

دراسات فى التربية

٢

التخطيط الشبكى للبرامج والمشروعات التعليمية

د. ضياء الدين زاهر



دار سعاد الصباح

«التخطيط الشبكي للبرامج»

الطبعة الأولى ١٩٩٢

دار سعاد الصباح
مركز ابن خلدون
للدراسات الإنمائية

رقم الايداع ٩٢/١٨٨٩

المشرف على السلسلة :

الدكتور ضياء الدين زاهر

الاشراف الفنى : حلمى التونى

تقديم

يمثل هذا الكتاب : « التخطيط الشبكى للبرامج والمشروعات التعليمية » حلقة من حلقات سلسلة تربوية جديدة تتوجه إلى جمهور المعلمين والمتخصصين التربويين وأولياء الأمور ، وإلى كل المواطنين العرب الذين لديهم رغبة صادقة فى الحصول على قاعدة عريضة ودقيقة عن المفاهيم والممارسات التربوية الحديثة واتجاهاتها المستقبلية .

وتنطلق هذه السلسلة « دراسات فى التربية » ، من قناعة مؤداها أن مصير العرب فى القرن القادم يتوقف على الكيفية التى سيعدون بها أبناءهم تربويا وتعليميا خلال ما تبقى من القرن العشرين ، والسنوات الأولى من القرن الحادى والعشرين ، وقد تنبهت كل دول العالم المتقدم وعدد من دول العالم النامية لهذه الحقيقة منذ بداية الثمانينات ، ففضلا عن الحقيقة المستقرة منذ عدة قرون حول ضرورة « التعليم » كطريق لأى نهضة حقيقية ، فإن الجديد فى السنوات الأخيرة هو تزايد الإدراك بأن المسألة ليست أى تعليم ، وإنما الذى أصبح مطلوبا هو « تعليم » من نوع جديد ، يهيئ الفرد والمجتمع لحقائق وديناميات عصر جديد ، هو عصر الثورة التكنولوجية الثالثة ، عصر التغير المتسارع ، عصر الانفتاح الإعلامى الثقافى الحضارى العالمى ، عصر تغير الأهمية النسبية لقوى وعلاقات الإنتاج .

إن الثورة التكنولوجية الثالثة ، التي هى أهم خواص القرن الحادى والعشرين ، هى ثورة تعمد على المعرفة العلمية المتقدمة والاستخدام الأمثل للمعلومات المتدفقة بوتيرة سريعة . ويقدر خبراء الدراسات المستقبلية أن

حجم المعرفة العلمية سيتضاعف كل سبع سنوات . أى أن حجم التراكم فى هذه المعرفة خلال السنوات القليلة المتبقية من هذا القرن ، مثلا ، ستكون متساوية أو تزيد عما تراكم من معرفة إنسانية منذ بداية التاريخ البشرى المسجل . وهذا الكم الهائل والمهول من المعرفة يحتاج إلى تنظيم سريع ومستمر لمن يريد أن يستخدمه . وهذا التنظيم السريع لتدفق المعلومات ، والتعرف على طرق إستخدامها هو محك التقدم فى القرن القادم . والثورة التكنولوجية الثالثة تختلف عن الثورة الصناعية الأولى والثانية فى عديد من الوجوه ، فبينما كانت الأولى تعتمد على البخار والميكانيكا والفحم والحديد ، والرأسمالى العصامى ، وبينما كانت الثورة الصناعية الثانية تعتمد على طاقة الكهرباء والنفط والطاقة النووية ، وفن الإدارة الحديثة ، والشركات المساهمة ، فإن الثورة التكنولوجية الثالثة تعتمد أساسا على العقل البشرى والإليكترونيات الدقيقة ، والكمبيوتر ، وتوليد المعلومات وتنظيمها واختزانها واستردادها وتوصيلها بسرعة متناهية ، وعلى الشركات المتعددة الجنسية ، ولأن العقل البشرى هو العماد الأول فى هذه الثورة ، ولأنه يمثل طاقة متجددة لا تنضب ، فإن الثورة التكنولوجية الثالثة لن تكون حكراً على تلك المجتمعات الكبيرة المساحة أو الضخمة السكان أو الغنية بمواردها الأولية ، أو القوية بجيوشها التقليدية ، وإنها ثورة يمكن لجميع الشعوب أن تخوض غمارها سواء كانت كبيرة أو صغيرة – إذا ما أحسنت إعداد أبنائها تربوياً وتعليمياً لذلك .

والتغير الإجتماعى المتسارع ، الذى هو أحد خواص القرن القادم ، والذى لم يبق عليه سوى عدة سنوات ، يعنى أن القيم والمؤسسات والعلاقات الاجتماعية ستكون عرضة للتغير والتحول والتبدل عدة مرات ، لا من جيل

لآخر كما كان عهدنا فى الماضى ، ولكن فى حياة نفس الجيل . وهذا التغير المتسارع هو نتاج للخاصية الأولى التى تحدثنا عنها أعلاه ، أي الثورة التكنولوجية الثالثة ، حتى بالنسبة لمن لا يشاركون فى صناعة أو صياغة هذه الثورة . فإن الجميع سيتأثرون بها ، فى أدنى الأراضى وأقصاها ، ويتطلب هذا التغير الإجتماعى المتسارع من الفرد والمجتمع أن يكونا سريعا التكيف والتأقلم مع كل تحول وتبدل ، وإلا دهمهما هذا التغير بقطاره المندفع . ومرة أخرى لا يمكن للفرد والمجتمع أن يتكيفا إلا إذا كان مسلحين بنوع من التفكير والمعرفة يساعدهما على ذلك . ويقع هذا العبء أساساً على النظام التربوى .

والانفتاح الإعلامى الثقافى الحضارى العالمى هو خاصية ثالثة من خواص القرن الحادى والعشرين . فوسائل الإتصال السريعة بل والآنية ، ستعبر الحدود بلا قيود ، وبرسائلها ومضامينها ، من أى مجتمع لأى مجتمع آخر . فالإرسال والإستقبال عبر الأقمار الصناعية يجعل من الحدود السياسية للدول ومن وسائل الرقابة التقليدية أدوات بدائية عديمة الكفاءة وقليلة الفاعلية فى منع أو تحصين الفرد ضد إستقبال محتويات الرسائل الإعلامية والثقافية الوافدة من مجتمعات وثقافات أخرى . إن التحصين الحقيقى فى مواجهة هذا التدفق الإعلامى الثقافى الوافد هو وعى الفرد والمجتمع ، وقدرتهما على الفرز النقدى ، والاختيار والتمثيل من بين ما يتساقط عليه ، وهذه مهمة تتجاوز قدرة النظام التعليمي التقليدى ، كما عرفناه أو نعرفه اليوم . إن هذه المهمة تتطلب نظاماً تربوياً من نوع جديد ، بل وتتطلب أجهزة ثقافية خلاقة في كل مجتمع تتضافر مع النظام التعليمى فى القيام بها ، إذا كان لهذا المجتمع أن يحافظ على هويته

الحضارية القومية ، ويحفظها من المسخ أو الذوبان ، فى نفس الوقت الذى لا يتحول فيه إلى متحف تراثى جامد ومنغلق .

وأخيرا ، فإن تغير الأهمية النسبية لقوى وعلاقات الإنتاج ، كأحد خواص القرن الحادى والعشرين ، ستعني نهاية التمييز التقليدى بين العمل اليدوى والعمل العقلى ، أو بين الإدارة والعمل ، أو بين الإنتاج والتجارة والخدمات . فالإنسان « الفاعل » فى القرن الحادى والعشرين سيكون الإنسان المتعدد المهـارات ، وأهم من ذلك الإنسان القادر على التعليم الدائم ، والذى يقبل إعادة التدريب والتأهيل عدة مرات فى حياته العملية ، والمجتمع الفاعل فى القرن الحادى والعشرين سيكون مجـتمعاً تستأثر فيه « خدمات المعلومات » بأكبر نصيب من القوة البشرية . ومرة أخرى تقع علي النظام التعليمى المسئولية الأولى فى اعداد فرد ومجتمع بهذه المواصفات .

لهذه الإعتبارات جميعاً ، سعت كل بلدان العالم الأول والثانى والعديد من بلدان العالم الثالث إلي مراجعة أنظمتها التعليمية والتربوية مراجعة شاملة وجذرية . وهدفها فى ذلك إعداد مواطنيها ومجتمعاتها للقرن الحادى والعشرين وكان ظهور كتاب « أمة فى خطر » Nation at Risk بالولايات المتحدة عام ١٩٨٣ ، مؤشراً على هذه الصحوة ، فرغم المكانة العالمية المرموقة للولايات المتحدة ، كأحدى القوتين الأعظم فى النظام الدولى المعاصر ، إلا أن الإحساس المتزايد بأن النظام التعليمى الأمريكى قاصر عن إعداد المواطن والمجتمع الأمريكى العام القرن الحادى والعشرين ، دفع الرئيس الأمريكى « رونالد ريجان » لتكوين لجنة رئاسية على أعلي مستوى لمراجعة هذا النظام واقتراح الاستراتيجيات والسياسات الكفيلة بتطويره ، حتى لا تفقد الولايات المتحدة مكانتها المتميزة . وقد أحدث تقرير اللجنة

هزة عنيفة في الرأى العام الأمريكى ، مثل الهزة التى كان قد أحدثها إطلاق السوفيت لقمرهمالصناعى الأول « سبوتنيك » عام ١٩٥٩ قبل الولايات المتحدة . وفى الحالتين أنبرت كل مؤسسات المجتمع الأمريكى لتدارك مواطن الضعف فى النظام التعليمى ، فهو الأساس وهو المفتاح لكل نهضة أو تقدم .

وقد تزامن مع هذه المبادرة الأمريكية ، أو تبعها مباشرة ، مبادرات مماثلة في اليابان ودول أوربا الغربية ، ودول المعسكر الشرقى ، والهند ، وغيرها . بل أنه يمكن القول إن الإصلاح الواسع الذى يقوم به الإتحاد السوفيتى فى ظل زعامة « ميخائيل جورباتشوف » تحت إسم « إعادة البناء » (البيروسترويكا) هو أساساً من أجل اللحاق العلمى والتكنولوجى بكل من الولايات المتحدة واليابان ، وحتى لا يفقد الإتحاد السوفيتى بدوره مكانته المتميزة فى النظام العالمى . ومرة أخرى فإن النظام التعليمى - التربوى هو الأساس وهو المفتاح .

ونحن هنا في الوطن العربى لم نأخذ تحديات القرن القادم إلى الآن مأخذ الجد . ولم يدرك صانعو القرار على أعلى مستوى بعد ، أن التعليم هو المفتاح وهو الأساس ، وأن التعليم أخطر من أن يترك للتربويين وحدهم ، مثلما أن « الحرب أخطر من أن تترك للعسكريين وحدهم » .

فرغم مجهودات مشكورة لبعض الهيئات والأفراد ، وفي مقدمتهم المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (ألكسو) ومكتب التربية لدول الخلية العربية ، ومنتدي الفكر العربي ، فى الدراسات أو التنبيهات ، إلا أن إستجابة الرؤساء والملوك العرب لا تزال دون المستوى المطلوب فى هذا الصدد ، لقد أشرنا بالفعل للكيفية التى تصدى بها رئيسا الولايات المتحدة والإتحاد

السوفيتى لهذه القضية . ونضيف إلى ذلك أن رؤساء دول السوق الأوروبية المشتركة خصصوا قمة عام ١٩٨٦ منفردة ومستقلة (عرفت باسم يوريكا) لدراسة مخاطر التلكؤ العلمى والتكنولوجى على دولهم وبحثوا الوسائل الكفيلة ، بمجابهة هذه المخاطر ، وطبعا كان التعليم هو أهمها .

وتنفيذا لهذه التوصية ، يأتي نشر هذا الكتاب الأساسى للدكتور ضياء الدين عبد الشكور زاهر . والدكتور زاهر استاذ التخطيط التربوى بكلية التربية جامعة عين شمس ، وهو صاحب العديد من الدراسات التحليلية والنقدية في مجالات المستقبليات وتخطيط التنمية البشرية . ومن هنا تأتى أهمية كتابه الذى يعرض فيه بأسلوب مبسط ودقيق لأساسيات التخطيط الشبكى وأساليبه الحديثة وكيفية تطبيقها فى البرامج والمشروعات التعليمية.

ويعالج الكاتب موضوعه فى سبعة فصول يبدأها بتوضيح موقع التخطيط الشبكى من التخطيط التربوى،ثم يتناول فى باقى الفصول خطوات هذا التخطيط،وكيفية تطبيقه فى البرمجة الزمنية للمشروعات،وحساب تكلفتها التقديرية ، وكيفية استخدامه فى متابعة تنفيذ المشروعات . وفى الفصل السادس يقدم الكاتب اسلوبين بالغى الحداثة فى عائلة التخطيط الشبكى وكيفية استخدامها فى المشروعات التعليمية ، وينتهى الكاتب بثلاثة نماذج تطبيقية يمكن الاهتداء بها عند الشروع فى الأخذ بأساليب التخطيط الشبكى فى البرامج والمشروعات التعليمية .

مقدمة

تعتبر أساليب التحليل الشبكى واحدة من أكثر الأساليب الواعدة ، تلك التى أستطاعت منذ وقت غير قليل أن تحتل مكان الصدارة ، فى مجالات تخطيط وجدولة ومراقبة عدد من الأنشطة والمشروعات والتحكم فيها واتخاذ قرارات بشأنها . وقد استطاعت هذه الأساليب أن تدخل أخيرا باب التخطيط التربوى ، وبات من الضروري التعرف علي حدود أسهامات هذه الأساليب والتقنيات من أجل الاستفادة المثلى منها .

والتحليل الشبكى . .هو فى الأساس تكنيك أو تكتيكات عددية ، أو رقمية ، تطبق أستراتيجية الشبكة فى التخطيط والتنفيذ . وتحت هذه الأساليب تندرج أسماء عديدة منها : CPM (أسلوب المسار الحرج) PERT (أسلوب تقويم ومراجعة البرامج أو المشروعات) ، DCPM (أسلوب المسار الحرج للقرار) GERT أسلوب التقييم والمراجعة البيانية) ، (أسلوب أو إجراء تقويم البرامج) ، PRTSM نظام معلوماتى لإدارة مدى الثقة فى البرامج ، CPS (أسلوب الجدولة بالمسار الحرج) ، SPERT (أسلوب تقويم ومراجعة جدولة الأداء) ، MPACS (نظام التحكم والتخطيط الإدارى) . LOB (طريقة خط الموازنة) ، ، WBS (هياكل تحليل الأعمال) [1] .

على أن الأسلوبين الأولين PRET , CPM هما أشهر هذه الأساليب

وأكثرهم استخداما ، بل انهما قد اندمجا أخيرا فى صيغة واحدة ، تسهم بشكل فعال فى التخطيط الكفء للبرامج والمشروعات ، والخطط فى جميع مراحلها الأولية والنهائية ، وفى أتخاذ القرارات المناسبة بخصوصها . كما أن أسلوب GERT كثيرا ما يُستخدم فى التعليم خاصة .

وقد ذاع انتشار أساليب وتقنيات التخطيط الشبكى فى العقدين الماضيين ، فى العديد من المجالات المجتمعية بدءا من تنفيذ وتقويم ومتابعة أصغر المشروعات، وصعودا إلي مجالات التشييد وإجراء العمليات الجراحية ، وتكرير البترول ، والبرامج التدريبية ، والأنشطة العسكرية ، والأمنية ، وإنتهاء بوضع الخطط القومية ، والشبكات الإقليمية ، والكونية كغزو الفضاء .

لذا فقد صلح هذا الأسلوب للأستخدام والتطبيق على كافة المستويات التخطيطية الكبرى Macro والصغرى Micro . وكان هذا الذيوع والإنتشار نتيجة لظهور مشكلات حادة فى أداء هذه القطاعات أو البرامج ، ووجود صعوبات فى إداراتها أو التحكم فيها أو أتخاذ قرارات بشأنها .

وبالنسبة **للتعليم** ، فقد أدى وجود مشكلات ومعوقات فى تنفيذ المشروعات والبرامج التعليمية والتربوية ، كغياب التفصيل اللازم لخطط هذه المشروعات والبرامج ، وعدم التكامل بينها فيما يتصل بتنفيذها ، وغياب عناصر التقييم وضعف المتابعة ، والتلكؤ والتباطؤ فى تنفيذ

المشروعات وأرتفاع كلفتها وعدم وجود أو سوء دراسات الجدوى للمشروعات ، والبرامج المختلفة الجديدة ، وغيرها من المشكلات ، إلى تبنى مخططو التعليم لهذه التقنية ، من أجل مزيد من الاستخدام الكفء للموارد المتاحة ، والضبط الدقيق لأزمنة المشروع وأنشطته التفصيلية ، والمشاركة في التخطيط المالى للأنفاق على مثل هذه المشروعات والبرامج ، وإعادة تخصيص الموارد المتاحة لها ، ومتابعة تنفيذها .

لذا ، فقد ظهرت محاولات لاستخدام هذا الأسلوب فى مجالات ومشروعات تعليمية متعددة ، أهمها : تصميم البرامج والمناهج ، وتنظيم المواقف التعليمية والتربوية ، وبناء الأبنية المدرسية وصيانتها ، وتخطيط وتقويم البرامج التدريبية ، ووضع الخطط المدرسية السنوية ، وتجهيز البيانات ، وإنشاء كليات للمجتمع وأخرى للدراسات العليا [٢] .

وبات واضحا أن استخدام مثل هذه الأساليب الشبكية الحديثة ، مثلها مثل أية أساليب جديدة أخرى ، يمكن أن تتسبب فى استخدام خاطئ فى مجالات التخطيط التربوى ، إما لغياب الفهم الأولى والأساسى لقواعد ومفاهيم تلك الأساليب ، أو لسوء الفهم لامكاناتها بالحط من قدراتها ، أو بالمبالغة فى هذه القدرات ، أى بالاعتقاد فى كونها عصا سحرية ، يمكنها أن تفعل كل شئ فى مجال تخطيط التعليم . وكلتا النقطتين تستأهل الأهتمام ، وتدعونا للمغامرة ، فبالنسبة **للنقطة الأولى** ، يمكن توضيح تلك الأسس والقواعد لهذا اللون الجديد من التخطيط ، مع ما تحمله مثل هذه المغامرة من مخاطر

كثيرة ، كما يدعونا ، بالنسبة **للنقطة الثانية** ، للكشف عن حدود أستخدام التخطيط الشبكى في مجال التخطيط التعليمى والتربوى وأمكاناته .

وتأسيسا على ما سبق ، فإن هذا الكتاب يستهدف استجلاء البنية المنطقية ، والتخطيطية لأساليب التخطيط الشبكى ، والكشف عن قدراتها وامكاناتها ودلالاتها التخطيطية بالنسبة للتعليم ، وبالتالى التعرف على الحدود التي يمكن أن تتداخل فيها أساليب التخطيط الشبكى ، مع التخطيط التربوى والتعليمى .

ويؤسس هذا كله على **فرضية رئيسية** مؤداها : أن التخطيط الشبكى بتقنياته المتعددة ، قادر على المساهمة الفعالة فى التخطيط التربوى للمشروعات والبرامج التربوية ، عن طريق تخفيض زمن تنفيذ هذه البرامج والمشروعات ، وتخفيض كلفتها بما لا يؤثر على كفايتها وفاعليتها ، كما أنه قادر بجناحيه (الزمنى والمالى) على القيام بمتابعة دقيقة لتنفيذ هذه البرامج والمشروعات . ويقوم على هذه الفرضية عدد من الفرضيات التالية :

أ- إن التخطيط الشبكى يساعد فى تخفيض زمن تنفيذ المشروعات التربوية إلى أقصى حد ممكن دون المساس بكفايتها .

ب- إن التخطيط الشبكى يسهم فى تخفيض تكلفة المشروعات التربوية دون المساس بكفايتها .

جـ- إن للتخطيط الشبكى دوراً رقابياً يمكنه من المتابعة الدقيقة ، لتنفيذ المشروعات التربوية .

وفى حدود المساحة المتاحة لهذا الكتاب ، فإننا سوف نركز على الأسلوب الأشهر لهذه العائلة ، وهو أسلوب برت ، ونتناول بتفصيل مساحات إسـهامه فى التخـطيط التربوى ، من حيث إعداد الخطط الأولية * (مشاريع الخطط) ، ولن نتناول بالتفصيل اللازم مدى اسهاماته فى مجال إعداد الخطط النهائية ** ، إذ أن هذا يتطلب مساحة مضاعفة ، كما أنه يمكن أن يمتد ليتناول - كما سيتضح فى الأجزاء التـالية - العديد من التـقنيات والأسـاليب الأخرى والتى تـتكامل مع أسـاليب وتقنـيات التخطيط الشبكى ، مثل البرمجة الخطية ، ونظرية المباريات ، وأساليب المحاكاة ، وتدقيقات الحاسب الآلى . . الخ . . والتى سوف نخصص لها كتابات أخرى داخل هذه السلسلة .

وعليه ، فسوف تتضمن خطة الدراسة الحالية ، التعرف **أولا** ، على موقع التخطيط الشبكى من الأساليب والتقنيات المتعددة ، مراقبة وتخطيط المشروعات المختلفة كخرائط جانت ، وخطط التدفق ، وهياكل

---

* وهذه مرحلة تتضمن : خطة سير العمل ، الخطة الفرضية ، خطة التكاليف .

** وتشتمل على مقارنة بين البدائل المختلفة ، التأثير على سير الخطة ، تصحيح الخطة فى صورتها النهائية

تحليل الأعمال . **يلى ذلك** مناقشة تفصيلية لدور التخطيط الشبكى فى تخطيط أنشطة المشروعات التعليمية مع التمثيل ، حيث يتم عرض الخطوات الأربع الرئيسية التي نعتقد أنها الأساس فى أعداد الجزء الأول من مشروع الخطة ، وهى تحديد الأهداف وتحليل الأنشطة ، ثم ترتيب هذه الأنشطة ، فرسم المخطط الشبكى للأنشطة ، وأخيرا تحديد أزمنة هذه الأنشطة ، فى حين **نتناول بعد ذلك** كيفية البرمجة الزمنية للمشروعات التربوية ودورها فى التخطيط لهذه المشروعات .

ثم يتناول الفصل الرابع الإمكانية التي يقدمها التخطيط الشبكى ، بالنسبة لإعداد مشروع الخطة ، ألا وهو تحديد التكلفة المالية لتنفيذ الأنشطة ، أى صياغة خطة تكاليف المشروع بشكل تفصيلى ، وذلك من خلال مناقشة العلاقة بين الوقت والتكلفة وخطوات تنفيذ ذلك ، بالتطبيق على حالات .

أما الفصل الخامس فيتعرض لكيفية أستخدام أساليب التخطيط الشبكى فى مجال متابعة البرامج والمشروعات التعليمية والتربوية .

فى حين يناقش الفصل السادس بعض التقنيات الشبكية الحديثة وتطبيقاتها التربوية .

وينتهى الكتاب بعرض نماذج لكيفية إسهام التخطيط الشبكى فى تخطيط ومتابعة المشروعات . وقدر حرصنا على الا تكون هذه النماذج معقدة أو تفصيلية ولكنه لها صفة العمومية والبساطة قدر المستطاع

حتى يمكن الاهتداء بها عند محاولة تطبيق أساليب التخطيط الشبكى فى المشروعات التعليمية .

ولهذا كله فاننا ننظر إلى هذا الكتاب على أنه مجرد مقدمة ولكن اساسية ، لمن يرغب فى الانتفاع بأمكانات هذا اللون المتقدم من التخطيط التربوى .

الفصل الأول

التخطيط الشبكى وعلاقته بالتخطيط التربوى

★ مناهج التخطيط التربوى

★ اساليب تخطيط ومراقبة المشروعات

١- هياكل تحليل الاعمال .

٢- خرائط جانت .

٣- خرائط التدفق .

٤- شبكات الاعمال (التخطيط الشبكى)

الفصل الأول
التخطيط الشبكى وعلاقته بالتخطيط التربوى

★ مناهج التخطيط التربوى

التخطيط التربوى الحديث فى جوهره ، عملية علمية جماعية متعددة التخصصات ، تستشرف المستقبل وتستلهم الحاضر والماضى وتعبئ الامكانات المتاحة ، وصولا إلى أفضل بدائل أو خيارات محتملة ، أو ممكنة ومرغوب فيها ، والإستعداد لاتخاذ قرارات بشأنها فى ضوء أستثمار أمثل لعناصر الكيف والكم فى النظم التعليمية .

والتخطيط التربوى بذلك يمثل جيلا جديدا فى تاريخ التخطيط للتعليم ، ومنعطفا أساسيا فى مفاهيمه وتقنياته ، بل إنه يمثل تجاوزا نوعيا لكل الأجيال التى سبقته [٣] . ففى الأجيال الأولى من التخطيط حيث ساد التوحد بين التربية والتعليم النظامى (المدرسة الخاصة) ، تحرك التخطيط على خط كمى رقمى ، وشغف مخططيه بالتشخيص الساذج ، المرتكز على حسابات إحصائية ونماذج للتدقيق ، لعدد من عناصر الكم فى مدخلات التعليم سعيا نحو تلبية للطلب الاجتماعى على التعليم ، وتحقيق ديمقراطية شكلية أو محاولة

لـتدبير تعـويض للنـقص فى الموارد والأمـكانات .

ثم سـرعان ما شـدت مخرجات النظم التعليمية وبعض عناصر الكيف أهتمام المخـططين ، عندما اتسـعت نظرتهـم للتربية ، لتشمل التعليمين النظـامى وغير النظـامى معا ، وزاد وعيهم للدور الاستثمارى الذى تقوم به فى خدمة الاقتصاد القومى ، فشملت مناهـجهم عددا من التقنيات والأدوات الاسقاطية التنبئية وزمرة من المصطلحات الاقتصادية القياسية ، وصار التخطيط التربوى يعمل تحت عباءة التخطيط القومى .

ومرة ثالثة ، مع تدنى المردود الاجتماعى والتربوى للنظم التربوية فى بواكير السبعينات ، وظهور مفهوم التربية المستمرة والمجتمع المعلم المتعلم ، سقطت كافة المفاهيم والأساليب والنماذج الخطية التراكمية السابقة ، لاسيما عندما تكشفت خطاياها بالنسبة للتعليم ، وإفسادها لنتائجه وعملياته وكيفه ، فى آن واحد ، فقد ثبت أن التعليم « لم يؤد إلى تعظيم العائد الاجتماعى وفشل فى الاستجابة الفعالة لاحتياجات التنمية المجتمعية كما عجز عن التوفيق بين منظور المجتمع للعائد منه وبين منظور الفرد له [4] » . وقد عجلت كل هذه الخطايا بظهور جيل جديد من **التخطيط التربوى الاستراتيجى** الذى وجه عنايته لمسألة الكيف على نحو يؤكد جدلية العلاقة بينها وبين الكم ، وإن كان يتخذ الكيف غايته العليا .

واستطاع هذا التخطيط الكيفى أن يخرج التربية ومؤسساتها من

عزلتها، وأن ينفى اغترابها عن مجتمعها ، وأن يقودها إلى الانغماس الفعال فى سياقاتها المجتمعية بقضاياها وهمومها وطموحاتها ، كما أستطاع أن يركز على عمليات وكيمياء النظم التعليمية ، قدر اهتمامه بمدخلاتها ومخرجاتها ، حرصا على تحقيق العدالة والديمقراطية الحقيقية ، بل وأن يقلب مرآة الزمن ليرى الحاضر من خلال استشراف محسوب للمستقبلات التربوية والمجتمعية ، المحتملة والممكنة ، وأن يعمق تجربته ومباحثه بالاستناد إلى عدد من العلوم والأساليب المتداخلة أو البينية Interdisciplanry Approachs كعلوم المستقبليات والعلوم الاستراتيجية والسياسية وتكنولوجيات المعلومات ، والتقينات الذهنية والادارية والاجتماعية ، قدر أهتمامه بالأصول الذاتية (السيكولوجية والفلسفية) والتقنيات التقليدية ، كما أستطاع هذا اللون الجديد من التخطيط أن ينتقل بالتخطيط من الرؤية الفردية وتسلط المخططين . إلى توجه ديمقراطى يتمثل فى دعوته لكافة عناصر المؤسسة التربوية ، من مخططين ، ومربين ، إلى جانب الرأى العام ، للمشاركة فى التخطيط بكافة مراحله .

وخلاصة الأمر أنه أستطاع على نحو منهجى Methodically أن يثرى العلاقة الجدلية بين الكم والكيف ، فجعل للكم عمقا كيفيا وللكيف صبغة اجتماعية . . فهذا الطريق الجديد لا يرى الخطة مجرد أهداف ومرام تنتهى بوضع التقديرات وحسابات لها . . بل إنه يذهب إلى وضع تصميم فكرى دقيق لحركة التعليم أو قطاعاته فى المستقبل ، ويعمل لهذا التصميم حسابا من حيث الزمن ، والطاقة ، والكلفة ، كما

يحدد على هذا التصميم الجهات المسئولة عن حركة التعليم ودورها فـيه ، ويشـركها (أي الجهات) فى هذا التصـميم بالفعل [٥] .

وتتضح أهمية التخطيط الكيفى الاستراتيجى إذا ما تبينا أن المؤسسات التربوية العربية إزاء انشغالها بالتخطيط الكمى لم تول التخطيط الكيفى العناية المرجوة ، بل إنها تناصبه العداء ، ليس لجهل منها بأهميته ، أو لعجز عن تملكه ، بل لكون هذه المؤسسـات فى الأغلب ، أسيرة رؤية ماضوية ، وأهداف هلامية ، ومفاهيم إدارية متخـلفة ، وأساليب وتقنيات عقيمة ، مما يجعلنا نراها فوضويات منـظمة Organization Anarchies أكـثر منها بـيروقراطيات منطقية Rational bureaucracies ، كتلك التى تتـسم بهـا المؤسسات المجتمعية الأخرى . وتتسم هذه الفوضويات أساسا بالافتقار إلى الأولويات التي فى ضوئها يصنع القرار ، وتتسم تكنولوجياتها بالغموض وعدم التحديد ، وتصبح المشاركة فيها غير منضبطة وفى حالة سيولة مما يجعل عمليات التخطيط لها صعبة وعسيرة وغير حيادية[٦] .

لذا فالدعوة واجبة للعمل التخطيطى الجاد لتطوير أداء المؤسسات التربوية وتحسين كيفها بالاستعانة بالتخطيط الكيفى ومناهجه . فتطوير المناهج مثلا يصبح غير مأمون النتائج فى غياب التقدير الصائب والتام لقيم المنهج والفهم العلمى للواقع الاجتماعى والتربوى .

★ أساليب تخطيط ومراقبة المشروعات

تتعدد الأساليب المستخدمة فى تخطيط ومراقبة البرامج والمشروعات المختلفة ، ومنها البرامج والمشروعات التربوية . ولعل فى مقدمة تلك الأساليب هياكل تحليل الأعمال ، وخرائط جانت لتخطيط المشروعات Gantt charts ، وخرائط التدفق ، وشبكات التتابع وغيرها ، إلا أن أهم هذه الأساليب هى أساليب شبكات الأعمال أو ما يطلق عليها عائلة التحليل الشبكى .

وسوف نتناول بشئ من الإيجاز بعضاً من هذه الأساليب ، تمهيداً لتناول تفصيلى - بعض الشئ - لأفراد عائلة التحليل الشبكى التى هى موضوع هذا الكتاب :

١- هياكل تحليل الأعمال Work Brealedown Structures WBS

وتقوم هذه الهياكل على تصوير أنشطة المشروع فى شكل خريطة تنظيمية ، توضح العلاقات بين هذه الأنشطة وأهداف المشروع . وبالتالى يصبح هيكل أعمال المشروع بعد تحديده وتحليله بمثابة القاعدة الأساسية لتقسيم الأعمال وتحقيق التخصص ، وتحديد الاختصاصات ، ووضع الهيكل التنظيمى للمشروع .

وتعتبر وحدة العمل فى تحليل الأعمال هنا عملاً محدداً أو مجموعة من الأعمال والوظائف ، وتستخدم فى عمليات التخطيط والمتابعة والرقابة والتطبيق الفعلى لأداء الفعال (٧) .

٢- خرائط جانت Gantt charts

بدأ التفكير فى هذه الخرائط أو الجداول مع بداية الحرب العالمية الأولى ، حيث قاد الجنرال بريجادير « وليم كروزير » قائد المدفعية ، محاولات عديدة لرسم خرائط تستهدف التوفيق بين المواعيد والأداء . وقد نجحت هذه المحاولات فى الحصول على خرائط استطاعت أن تزود الإدارة بأداة فعالة للتحكم الشامل فى برامج الإنتاج الحربى .

وبازدياد إستعمال الخرائط زادت فاعليتها كنظام مفيد للمعلومات المتكاملة . حيث زودت هذه الخرائط البيانية الإدارة بسجل تفصيلى لأنشطة الإنتاج . وبذا فقد سمحت بقدر أكبر من التخطيط والتحكم على المدى الطويل . وقد كان للمهندس الأمريكى هنرى ل . جانت Henry L. Gantt (١٨٦١ - ١٩١٩) دوراً رئيسياً فى الوصول إلى تلك الخرائط التى ساعدت - بعد أن طورها جانت فى تمكين الإدارة من الاشراف المستمر على أداءات العمال ، وتسجيل إنتاج الآلات وعمل نظام مفصل متكامل للمعلومات .

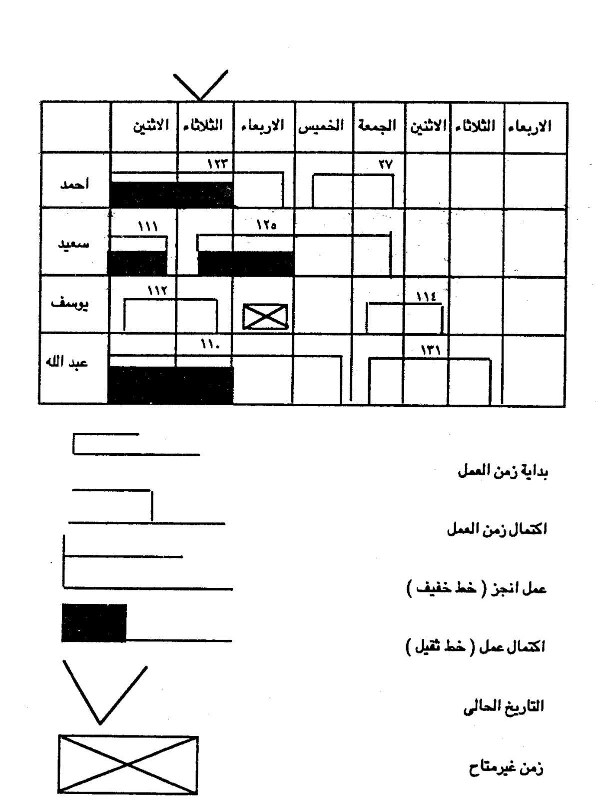
وقد حدد جانت مبدأين تقوم على أساسهما طرق عمل الخرائط البيانية[٨] :

الأول : هو أن جميع الأنشطة يمكن قياسها بالزمن المطلوب القيام به .

الثانى : هو المسافة التى تمثل وحدة الزمن على الخريطة والتى ، يمكن جعلها تمثل كمية النشاط التى يجب أداؤها فى تلك الفترة .

وعلى هذا الأساس ، فإن الخريطة تتكون من محور أفقى ، يمثل الزمن أو الأيام المتاحة ، ومحور رأسى يمثل الموارد الضرورية وكمياتها . أما المهمة أو العمل الذى ينجز فيوضع على شكل علامة على خريطة النتائج. والشكل رقم (١) يوضح مشروعاً بسيطاً ، فالعلامة «٧» تشير إلى التاريخ الحالى ، والعدد الموجود فوق كل خط يرمز لطبيعة أنشطة المشروع . فالخط الثقيل يشير إلى التقدم الحالى . لاحظ أن يوسف متخلف يوماً واحد عن بدء الجدول (التاريخ الحالى) ، على أن سعيد متقدم بيوم واحد .

وطبيعى أن يوم الأربعاء بالنسبة ليوسف يوم عطلة (حيث أن علامة ــــ|ـــــ تشير إلى النشاط ١١٢ كنشاط ممتد ، وسوف يرمز إلى هذا النشاط الممتد بصليب معفوف (كوحدة مستقلة) والتى تظهر فى الخريطة يوم الأربعاء الفيزيقية للخريطة الأعمال أو المهام التى تأخذ أقل من يوم (أو أسبوع أو شهر ، وفقا لوحدة الزمن المعتمدة)(٩) .



شكل رقم (١) رموز خريطة جانت

وعموما فإن تخطيط المشاريع يتم فى خرائط جانت على عدة مراحل هى كالآتى :

١- تحليل المشروع لتحديد الطريقة والأسلوب المطلوب اتبـاعه في العمل .

٢- تجزئة المشروع لعمليات وأنشطة يمكن وضع جداول زمنية لها .

٣- تقدير الوقت اللازم لانجاز كل عملية أو نشاط فى المشروع

٤- حصر العمليات أو الأنشطة من أعلى لأسفل على يمين الجدول أو الخريطة حسب تتابع الزمن ، مع مراعاة الأنشطة والعمليات التى يجب أن تتم حسب ترتيب معين ، وتلك التى يمكن أن تتم فى نفس الوقت .

٥- ويوضع خط من اليمين لليسار أمام كل عملية أو نشاط ليحدد الوقت المستغرق أو المطلوب لإنهاء هذا النشاط (أو تلك العملية) ويمثل الفرق بين الوقت الموضح بالرسم لانهاء كل نشاط أو عملية وبين خط اتمام هذا النشاط فعلا الوقت اللازم إضافته لاتمام هذه العملية أو هذا النشاط كأحد أجزاء المشروع [١٠] .

ومع سهـولة فـهم الخريطة وقدرتها علي جدولة الموارد البشرية المهمة ، وغيرها من الموارد الأخرى ، إلا أنه قد وجهت عدة أنتقادات لهذه الخرائط أهمها :

أ- عدم قدرتها على إيضاح العلاقات الارتباطية بين نشاطات الأعمال المختلفة .

ب- عدم قدرتها على إظهار النشاطات التى يتسبب التأخر فيها فى المشروع كله (النشاطات الحرجة) .

ج - عـدم اظـهار عدم التـأكد فى النشاطات المختلفة ، Uncertainlt ثـم اقتـصارها علـى تصـوير العـمليات وفـق مقايس الزمن ممـا أدى إلـى عـدم قدرتهـا علـى تنـفيذ المـشروعات ، التى تجـمع بين عمـليات صـغيرة الزمن جدا وأخرى تستغرق زمنا كبيرا [١١] .

٣- خرائط التدفق Flow Charts

تـعد خرائـط الـتدفق من الأدوات المفـيدة فـى اتـخاذ القرارات فى مجـالات التخـطيط والتحكم . وهى تعنى أساساً بوضع نموذج عام كلى للنظـام المدروس لتـرتيبه والتـحكم فيه خلال فترة زمنية محددة .

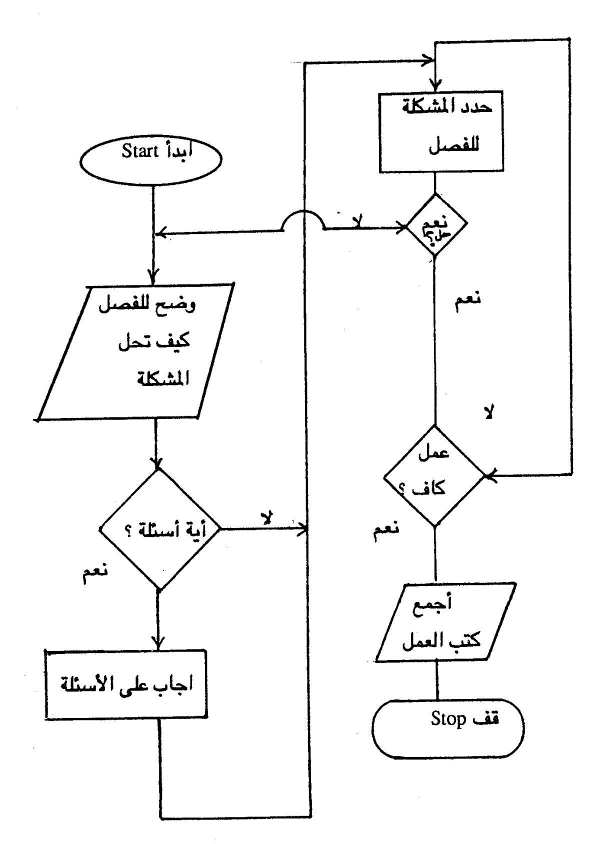
فخريطة التدفق تعتبر فى تحليلها النهائى تمثيلا صوريا للتكوين المنطقى للوظائف التنظيمية المرتبة فى ترتيب زمنى صحيح . وهى بهذا المعنى تعتبر خريطة للطرق التنظيمية ، يتحتم على الأنشطة التنظيمية أن تتدفق خلالها .

والغرض الأسـاسى من عـمل خرائط التـدفق ، هو أن نـظهر بطريقة منطقية الأفكار الأساسية التى ينشغل بها المخطط فى إتمامه لعمل ما .

وقد نمت فكرة خرائط التدفق للعمل طبقا للعمل بخرائط جانت ، والتى كانت فى الأصل ، كما سبق ذكرها ، وسيلة هندسية تسمح للمهندس بأن ينظم عمله فى تتابع منظم بدقة والذى يتبع التطور المنطقى لعمل هندسى .

وينتشر أسلوب خرائط التدفق بكثرة بين واضعى برامج الحاسبات الآلية ، بل أن من أول الأشياء التى يتعلمها المبتدئون فى وضع البرامج هو كيفية رسم خريطة تدفق للمشكلة التى يراد برمجتها ، حيث تضم هذه الخريطة كل تفاصيل المشكلة وفق ترتيب منطقى لمكوناتها وتوجهاتها (١٢) .

ولذلك فإن خرائط التدفق تعد من **أدوات اتخاذ القرارات** المفيدة للغاية فى مجالات التخطيط ، وقد تم تعديل أستخدام خرائط التدفق لتستخدم فى عديد من المجالات . منها التخطيط التربوى لفائدتها الفائقة . والشكل التالى (شكل رقم ٢) يوضح خريطة تدفق لخطة تدريس أحد الموضوعات الخاصة .



شكل رقم (٢) مثال لخريطة تدفق

وعموما فإن هناك خمسة رموز تستخدم فى خريطة التدفق وهى :

الشكل البيضاوى ⬭ ويمثل النقاط النهائية ، أى نقطة البداية ونقطة النهاية في حين يمثل شكل متوازى الأضلاع ▱ المدخلات والمخرجات ، أما المستطيل فيمثل الفعل أو النشاط ، فى حين يمثل شكل المعين ◇ القرارات التى تكون أما « نعم » أو « لا » ، وأخيرا فإن الأسهم توضح اتجاه التدفق . ويلاحظ أن خاصية التغذية المرتدة Feed Back من خصائص خرائط التدفق مما يجعلها فى غاية النفع والأهمية بالنسبة للمخططين ومتخذى القرارات .

وقد تم تطوير خرائط التدفق ، وقد تمخض عن ذلك أكتشاف أسلوب جديد هو أسلوب جيرت GERT وهى طريقة تعبر عن أسلوب التقويم والمتابعة ، وهو توليفة فعالة بين أسلوب المسار الحرج GERT وهو طريقة شبكية وأسلوب طريقة التدفق المشروح .

٤- شبكات الاعمال (او التخطيط الشبكى)

ويعتمد هذا الأسلوب التخطيطى على اظهار الأنشطة والعمليات فى شكل شبكة توضح العلاقات المتداخلة بينها تبعا لمعايير الزمن والتكلفة على نحو يضع بدائل متعددة ومحسوبة مستقبليا على ضوء هذه المعايير .

ولعل من أهم أساليب وتقنيات التخطيط الشبكى أسلوب المسار الحرج وهو **أسلوب شبكى يقينى** ومحدد CPM وأسلوب تقويم

ومتابعة تنفيذ المشروعات أو البرامج (PERT) وهو **أسلوب شبكى احتمالى** ، كما أن هناك أساليب متعددة أخرى .

وسوف نركز فى هذا الكتاب على عرض المفاهيم الأساسية لأسلوب واحد من كافة أساليب التخطيط الشبكى وأكثرها فاعلية وانتشاراً فى مجال التخطيط ومتابعة المشروعات وهو أسلوب برت PERT على أنه من المفيد الإشارة إلى أن أغلبية عائلة التخطيط الشبكى تكاد تقوم على أسس موحدة وإن اختلفت مسمياتها وطرائقها فى تصوير الأحداث والشبكات ، لذا فإن التعرف على أسلوب برت سيفتح الطريق سريعا لهضم الأساليب المتعددة الأخرى فى التخطيط الشبكى .

الفصل الثانى

أساسيات تطبيق أساليب التخطيط الشبكى « برت كمثال »

★ تحديد اهداف المشروع وتحليل انشطته

★ ترتيب انشطة المشروع

★ رسم المخطط الشبكى

★ تحديد ازمنة الانشطة

الفصل الثانى

أساسيات تطبيق أساليب التخطيط الشبكى « برت كمثال »

تتضمن هذه الأساسيات التركيز على عدة مراحل هى : التخطيط – البرمجة الزمنية – التكلفة – المتابعة .

وفيما يلى تفصيل كل مرحلة على حدة :

أولا : التخطيط :

يعد تخطيط أنشطة المشروع أول المراحل الأساسية التي يتم خلالها تطبيق أساليب التحليل الشبكى ، خاصة أسلوب تقويم ومتابعة تنفيذ المشروعات (برت PERT) . وتتضمن هذه المرحلة الرئيسية أربعة خطوات رئيسية هى:

١- تحديد أهداف المشروع وتحليل أنشطته .

٢- ترتيب أنشطة المشروع .

٣- رسم المخطط الشبكى .

٤- تحديد أزمنة الأنشطة .

وفيما يلى تحليل موجز لكل خطوة من هذه الخطوات الأربع :

★ تحديد أهداف المشروع وتحليل انشطته

وتتضمن هذه الخطوة جانبين متتابعين هما :

أ- تحديد أهداف المشروع وتنظيمها :

أول خطوة فى التخطيط الشبكى عموما هى تحديد الأهداف الرئيسية الاستراتيجية للمشروع تحديدا دقيقا ومحددا ، وتحتاج هذه الأهداف فى العادة وقتا طويلا وموارد مكلفة . ولا يتوقف الأمر عند ذلك ، بل يقتضى الحال القيام بتحليل تفصيلى شامل ومتعدد الجوانب ، لكافة ما يتفرع عن هذه الأهداف من أهداف فرعية ، ووظائف أكثر تفصيلية . ويفضل أن يتم هذا التحديد فى شكل تحديد اجرائى أو أدائى للهدف يمكن قياسه .

وتستهدف هذه الخطوة عموما التعرف الدقيق والواضح على الحدث النهائى للمخطط الشبكى Net Work ، أى الحدث الذى يحدد النهاية الفعلية لجميع الأنشطة .

فعلى سبيل المثال ، نجد أن الهدف الرئيسى من مشروع **إعداد خطة تعليمية خمسية** ، هو اعتماد هذه الخطة من الجهات المسئولة (ويتم هذا بالطبع بعد القيام بالدراسات التخطيطية اللازمة ، ومناقشتها مع كافة الجهات المعنية ، وإدخال التعديلات الواجبة فى ضوء ذلك ، ثم الموافقة عليها) .

وبديهى أن المدير المسئول عن المشروع المطلوب تخطيطه هو أجدر الناس بعملية تحديد الأهـداف هذه ، حيث أنه قادر – بعلمه وخبرته

وتدريبه ، وفهمه للغة المشروع والجوانب العريضة له ، على القيام بمثل هذه المهمة الرئيسية والدقيقة فى نفس الوقت ، وربما كان من المفيد فنيا وديمقراطيا أن يجد له معاونين من مسئولى التنفذ وخبير التخطيط الشبكى .

وبالتالى فإن خبير التخطيط الشبكى ليس هو الشخص المسئول أساسا عن عملية تحديد الأهداف ، وإن كان مشاركا فى ذلك كما أوضحنا ، لذا فإنه مهما كانت خبرة الفرد واسعة بكل نواحى أساليب التخطيط الشبكى ، الاجرائية ، والتحليلية ، فإنه لا يكون مؤهلا لإدارة المشروع ما لم يكن يتعامل مع المعرفة العلمية والفنية الخاصة بالمشروع ، كذلك لن يـكون قادرا على أتخاذ قرارات صحيحة بالنسبة له ، حيث أن مدير أى مشـروع يجـب أن يعرف ماذا What وكذلك كيـف How يدير ؟ أما أسـاليب التخـطيط فـتهتم فـقط بالكيفية How ؟ [١٤] .

ومن هنا فإن هذه الخطوة يجب أن تتم قبل البدء بأى عمل تنفيذى أو تخطيطى أو تصميمى ، باعتبار أن معرفة الهدف الرئيسى وملحقاته الفرعية يمهد السبيل لرسم حدود ونطاق المشروع بداية ونهاية بشكل عام غير تفصيلى ، وهو مستوى نحتاجه بشدة فى بداية التخطيط لأى مشروع ، لاسيما مع استخدام أسلوب برت .

ب - تحليل وتحديد أنشطة المشروع اللازمة لتحقيق أهدافه :

يتم بعد تحديد الأهداف الرئيسية للمشروع وكذا أهدافه الوسيطة ،

تقسيم أو تحليل (Brekdown) هذه الأهداف إلى مجموعات من الأنشـطة أو المهـام على مسـتويات مختـلفة من التفاصيل ، شـريطة أن تصـاغ فى شـكل أسـاليب أداء لازمـة لكل نتيجة نهائية (أى لـكل حـدث) . ثـم تسـجل الأنشـطة الـلازمة لأستـكمال الحـدث الأخـير للمخطط الشبكى (الذى يحقق الهدف النهائى للمـشروع) فـى قائـمة يـتدرج فيها تقسيم الأنشطة الكلية إلى أنشـطة فـرعية ، حـتى تـصل إلـي مستوى يكون فيه التقسيم الفرعى لحدث النهاية قد أصبح فى الإمكان إدارته وتخطيطه والتحكم فيه .

وهذا التحليل الهيكلى لمجموعة الأنشطة ، والذى يتبلور فى النهاية فى شكل قائمة تفصيلية غير مرتبة لأنشطة المشروع يقدم لنا هيكلا لتقسيم العمل فى المشروع بشكل يفيد فى إعادة تحديد وتنظيم أهداف المشروع ، قبل البدء فى تخطيطها شبكيا ، كما يسهم فى تقديم تقارير ملخصة للإدارة عن المشروع والمعلومات المتصلة به ، وكذلك يسهم فى تصميم إطار عام للعمل فى المشروع موضحا فيه ، بصورة مبدئية ، الجوانب الزمنية والمعلومات الفنية الخاصة بالمشروع وتكلفته المحتملة .

وتؤخذ فى الاعتبار عند إجراء عملية التقسيم أو التحليل هذه ، عوامل مختلفة ، لعل فى مقدمتها [١٥] .

- **طبيعة النشاط** : من حيث مدخلاته (أفراد - آلات) واحتياجاته (الحرفيه أو الفنية) ومسئولية تنفيذه .

- **وصف النشاط** : من حيث مكوناته وتقرير دواعى فصله عن باقى الأنشطة الأخرى من عدمه .

- **تتابع الأنشطة** : وتقرير متى يتم البدء فى نشاط بعد أنتهاء نشاط أو مجموعة من الأنشطة السابقة .

- **مكان ووقت بدء الأعمال** : أو العمليات والأنشطة

- **طرق تمويل المشروع** : سواء كان التمويل سيتم بمعرفة جهة واحدة أو سيتم تمويل كل نشاط بمعرفة جهات مختلفة .

ويمكننا اعتبار العوامل السابقة ، إلى جانب غيرها من المواصفات الفنية اللازمة بمثابة معايير تتم بمقتضاها عملية التقسيم ، ويقوم على أساسها مستوى تفصيل الأنشطة ، والذى يختلف بالضرورة من مشروع إلى آخر . وفى هذا الصدد يصبح من المحتم على المخطط أن يعتبر كل نشاط ، كبيرا أو صغيرا ، بمثابة مهمة منفصلة عن غيرها من مهام المشروع .

وكماجاء فى الخطوة السابقة (تحديد أهداف المشروع) ، فإنه يلزم فريق للمشروع يتولى القيام بالتحليل الهيكلى السابق ، على أن هذا الفريق يتكون أساسا من خبير للتخطيط الشبكى إلي جانب المدير العام للمشروع يعاونهما ممثلون فنيون وتكنولوجيون .

ومن المهم أن يكون أعضاء هذا الفريق على دراية وإلمام تامين بطبيعة المشروع ، وسياقه التاريخى والحضارى ، وعلى ألفة كافية

بأنواع أنشطته ، وبأحوال العمل السائدة فيه ، هذا إلى جانب فهم واضح ومحدد للأهداف النهائية الواجب الوصول إليها .

★ ترتيب أنشطة المشروع

وتهتم هذه الخطوة بما يسمى « بتحليل التبعية » أى تحديد التتابع والتسلسل المنطقى والتنفيذى للأنشطة بصرف النظر عن مدى توفر الموارد والامكانات اللازمة لتنفيذها ، وبالتالى فالغاية الأساسية هنا ، هى محاولة الوصول إلى الأولويات أو الترتيب الذى يجب أن ترتب به العمليات أو الأنشطة بصرف النظر عن طبيعة الفترة الزمنية لها أو تكلفتها ، أو الموارد اللازمة لتنفيذها . فالمفترض عند الترتيب هو توفر الموارد بشكل كاف ، ومناسب ، كما أن الجوانب الذاتية لا ينبغى لها أن تحتل أية مكانة فى عملية الترتيب ، ومن هنا كانت فكرة فريق العمل والعمل الجماعى فى التحليل والترتيب ضمانا للموضوعية .

ولكى يتم ترتيب أنشطة المشروع بشكل فعال ينبغى توافر عدة شروط منطقية منها أن يكون له هدف ادارى محدد ينبغى انجازه ، وأن يكون قابلا للتقسيم إلى عدد محدود من الأعمال أو الأنشطة ، التى بانتهائها يتحدد انتهاء المشروع ، وأن يكون للأنشطة تتابع مستقل مرتب بترتيب تكنولوجى معين ، هذا إلي جانب ألا تقل عدد أنشطة المشروع عن خمسين نشاطا ، وواضح أن هذه الشروط ميسرة للغاية ، ويمكن تحقيقها تقريبا فى أى عملية إنتاجية سواء أكانت سلعة أو خدمة[١٦] .

ولعل التشديد على ضرورة التقيد بالترتيب التكنولوجى يأتى من كون أن نشاطا ما أو مهمة ما ، « لن تظهر فى القائمة قبل أن توضع المهام والاجراءات السابقة لها فى القائمة . ويصبح الترتيب التكنولوجى غير ممكن (مستحيل) إذا وجد خطأ دائرى فى معلومات المهمة (على سبيل المثال ، أن تكون المهمة أ تسبق ب . ، ب تسبق جـ ، وجـ تسبق أ) (١٧) .

وتأسيسا على هذا كله ، فإنه من الضرورى عند القيام بترتيب الأنشطة لأى مشروع طرح ثلاثة تساؤلات رئيسية هى :

١- ما النشاط (أو الأنشطة) الذى يجب أن يتم قبل بدء النشاط ؟

(تسمى بالأنشطة أو العمليات السابقة Pre-operations)

٢- ما النشاط (أو الأنشطة) الذى يجب أن يتم أثناء تنفيذ هذا النشاط وفى نفس الوقت ؟

(تسمى بالأنشطة أو العمليات المتوازية أو المصاحبة Concurrent)

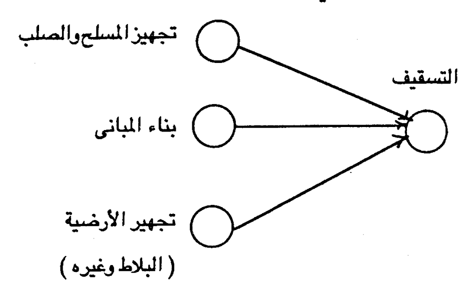
٣- ما النشاط (أو الأنشطة) التى يجب ألا يبدأ قبل نهاية هذا النشاط؟

(تسمى بالأنشطة أو العمليات اللاحقة Post Operations)

وواضح أن الإجابة على هذه التساؤلات يتيح الفرصة كاملة أمام ترتيب الأنشطة منطقيا وتكنولوجيا وبالتالى التمهيد لترقيمها على المخطط الشبكى .

وإذا أردنا توضيحا أكثر لطبيعة الأنشطة أو العمليات السابقة واللاحقة والمصاحبة فإننا نجد ما يلى :

الأنشطة السابقة : هى العمليات أو الأنشطة التى تسبق النشاط أو العملية الجزئية المدروسة . ففى عملية تنفيذ بناء أحد المدارس مثلا نجد كما في الشكل التالى أن :



شكل رقم (٣) مثال للأنشطة السابقة

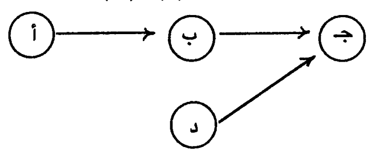
أن عملية التسقيف Roofing لايمكن أن تتم إلا عندما تكتمل عمليات ثلاث أخرى سابقة عليها هى : صنع المسلح ، وبناء المبانى ، وتجهيز الأرضيات ، ولهذا فإن هذه العمليات أو الأنشطة الثلاثة تسمى بالعمليات السابقة أو الأنشطة السابقة .

ولمزيد من التوضيح فإن العمليات أو الأنشطة على يسار كل خط يربط بين دائرتين يجب أن تكتمل قبل أن تبدأ العملية (أوالنشاط)

الذى على يمين الخط . فهذا الخط يوضح طبيعة العلاقات بين النشاطين (السابق واللاحق) .

ويلاحظ أنه قد يكون هناك للنشاط الواحد أكثر من نشاط سابق وقد لا يتضمن أنشطة سابقة على الاطلاق .

والشكل التالى يوضح أن النشاط (أ) ليس قبله أية أنشطة سابقة ، في حين أن النشاط (ب) يسبقه نشاط واحد فقط هو (أ) ، أما النشاط (جـ) فيسبقه نشاطين هما (ب) و (د)

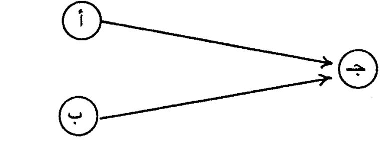


شكل رقم (٤) مثال آخر للأنشطة السابقة

أما الأنشطة اللاحقة : فهى الأنشطة أو العمليات التى تلى الأنشطة المطلوب انجازها . ففى شكل (١) نجد أن نشاط « التسقيف يحدث فقط بعد أكتمال الأنشطة الثلاثة » صنع الصلب (المسلح) أو « بناء المبانى » أو « تجهيز الأرضيات » ولهذا فإن النشاط اللاحق لنشاط « صنع المسلح » أو لنشاط « بناء المبانى » هو التسقيف .

وبالمثل فى شكل (٢) نجد أن النشاط اللاحق للنشاط أ هو النشاط (ب) .

أما الأنشطة المصاحبة أو المتوازية : فهى تلك الأنشطة أو العمليات المستقلة ، والتى ليس لديها أنشطة سابقة ، ويمكن أن تحدث فى نفس الوقت مع أنشطة أخرى وبشكل مستقل .



شكل رقم (٥) مثال للأنشطة المصاحبة

ففى الشكل رقم (٣)نجد أن النشاطين أ ، ب هما نشاطان متوازيان وهما لا يسبقهما أنشطة ويمكنهما أن يبدأ فى وقت واحد [١٨] .

ومن المتوقع أن تتعدد طرق ترتيب تسلسل الأنشطة لكل مشروع على أنها لن تختلف في عموميتها عن هذا التحديد ، فهناك باستمرار أنشطة أما سابقة أو لاحقة أو متوازية .

ومع السهولة الشكلية التى يحملها منطق الترتيب هذا ، إلا أنه من الناحية العملية يحمل صعوبات كثيرة ، لعل الحل الأمثل فى هذه الحالة هو الاعتماد على جلسات من نوع خاص يطلق عليها الاستثارة الفكرية أو العصف الذهنى Brain Storming يحضرها الخبراء أو الفنيون المتصلون بالمشروع ، وفيها يدارحوار عميق حول الأنشطة المطروحة ، ويطلب منهم ، الإسهام ، بتلقائية نابعة من خبرتهم وألفتهم بالأنشطة ،

بأفكار حول ترتيب هذه الأنشطة ، ثم يتم تنظيم هذه الأفكار بعد ذلك والاستفادة منها في ترتيب منطقى وتكنولوجي واقعى [١٩] .

٣- رسم المخطط الشبكى :

يعتبر المخطط الشبكى Net Work بمثابة تمثيل بيانى يبين خطة تنفيذ مشروع ما ، وهو يستند إلى نموذج منطقى Logical model يعمل كأداة تسمح بالتدقيق البصرى لأحداث المشروع وأنشطته فى تفصيلاتها وتتابعاتها وتداخلاتها ، واستيعاباتها وعلاقاتها المتبادلة بينها من بداية المشروع وحتى نهايته ، بما يؤدى إلى فهم طبيعة أرتباط الأنشطة والأحداث بأهداف المشروع وأغراضه . وبالتالى فالمخطط القبلى هو فى تحليله النهائى رسم يوضح خطة تنفيذ المشروع .

ويقدم المخطط الشبكى لأسلوب برت احصاءا متسلسلا خطوة خطوة لأحداث وأنشطة تفصيلية لمشروع ما ، مرتبة بنظام صحيح وفق متطلبات زمنية ، بالنسبة لكل عمل يتم ، وبذلك فإن هذا المخطط يساهم فى تزويد المخططين بخصائص الأنشطة والأحداث من حيث تتابعها وأزمنتها ، كما يبين العلاقات التداخلية بين الأحداث ، فبعد أن يتم تحديد أنشطة المشروع يتم أعداد المخطط الشبكى له .

وعموما هناك نوعان رئيسيان من المخططات الشبكية هما : [٢٠]

١- مخطط أسهم (Activity -on- arrow diagram) وفى هذا النوع يمثل كل نشاط بسهم.

٢- مخطط خانات (Activity -on- node diagram) وفى هذا النوع يمثل كل نشاط بخانة .

وقبل الحديث عن الإعداد الأولى للشبكة ينبغى لنا أن نوضح أن المخطط الشبكى يتكون من عنصرين أساسيين هما :

أ- الحدث Event

ب - النشاط Activity

وفيما يلى توضيح موجز لكل منهما إلى جانب توضيح لمفهوم المسار .

أ- الحدث :

يمكن أعتبار الحدث موقف أو نقطة من الزمن Point of time تمثل بداية عمل Begin أو نهاية له End فالحدث إذن هو بداية نشاط أو مهمة ما أو الانتهاء منها وليس القيام الفعلى بهذه المهمة .

ولكى يصبح عمل معين حدثا وفقا لأسلوب برت فإن هناك ثلاثة مطالب(٢١).

١- إن الحدث يجب أن يشير إلى نقطة مهمة فى المشروع .

٢- إن الحدث يجب أن يعبر عن بداية مهمة أو الانتهاء منها .

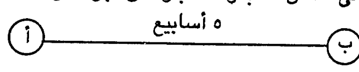
٣-إن الحدث يجب ألا يستغرق وقتا أو يستنفد موارد .

ويلاحظ أن الحدث فى المخطط الشبكى يرمز له بدائرة مغلقة ويعبر

عنه برقم كما هو فى الشكل التالى :

حدث ب   حدث أ

وكل حدث يعنى حدوث عمل ذا مغزى لازم لاتمام المهمة المدروسة . ولا يتطلب الحدث وقتا كما أشرنا ، فهو يعتبر حدث التو واللحظة . ونعنى بالحدث السابق هوذلك الجدث الذى يحدث قبل حدث آخر ، أما الحدث التابع أو اللاحق فهو الحدث الذى يتبع أو يلى حدثا آخر . وترجع أهمية تحديد الحدثان السابق واللاحق إلى (أ) التسلسل المنطقى للأحداث ، (ب) الوقت الذى يمضى بين الأحداث . ويظهر فى الشكل التالى حدثان أ ، ب وهما عبارة عن أجزاء من مخطط شبكى .



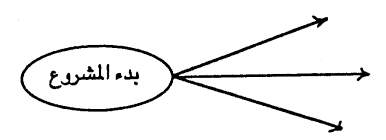
الأحداث السابقه واللاحقة

والرسالة التى نستخلصها من الشكل السابق هى أننا نتبين أن اتجاه النشاط هو من أ إلى ب وأن الفترة التى مرت لكى يتم الحدث ب بعد أ هى خمسة أسابيع :

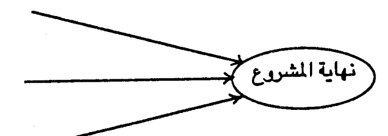
وخلاصة القول : إن الحدث يتميز بما يلى :

١- الحدث يمثل موقفا معينا أو نقطة ذات دلالة فى المشروع ولا تمثل هذه النقطة بأكثر من حدث .

٢- تتضمن شبكة الأعمال حدث بداية واحد Terminating event ، ويمثل هذا الحدث نقطة الابتداء فى المشروع ويبدأ منه مرحلة أو مراحل العمل الأولى .

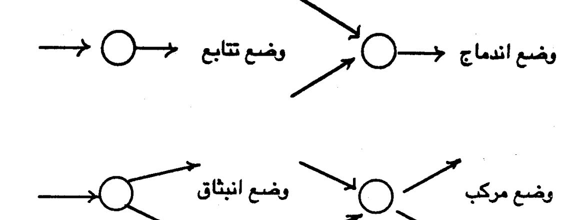


٣- تتضمن شبكة الأعمال حدث نهاية واحد Terminating event ، ويمثل هذا الحدث نقطة الانتهاء من المشروع . ويؤدى إليه مرحلة أو مراحل العمل الأخيرة .



٤- تتضمن شبكة الأعمال أحداثا بينية (غير حدثى بداية المشروع ونهايته) ويمثل كل حدث نقطة انتهاء أى اتمام لمرحلة أو مراحل عمل سابقة ، وفى نفس الوقت يمثل ذات الحدث نقطة ابتداء ، أى بدء مرحلة أو مراحل عمل تالية .

وتتضمن الشبكة العديد من هذه الأحداث . ويراعى أن الحدث لا يمثل موقفاً معيناً إلا إذا تمت جميع الأعمال المؤدية إليه .



٥- الحدث كنقطة إيضاحية للانتهاء من عمل أو أعمال محددة، لايمثل فى حد ذاته مرحلة عمل ، وبالتالى لا يستهلك زمنا أو موارد (٢٢) .

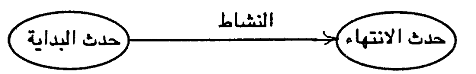
وعموما فإن الحدث لا يتم التعبير عنه باستخدام عبارات مثل « بحوث » « تجارب » « خطة » ، إذ أن هذه الكلمات تعبر عن أعمال ، أى أنها تعبر عن أنشطة ، أما الكلمات التى تستخدم فى تعريف الحدث فتكون مثل « تم البحث » ، « انتهت التجارب » ، « أعدت الخطة » وهكذا (٢٣) .

ب - النشاط Activity

النشاط هو عبارة عن وحدة قائمة بذاتها من العمل ، معروف ما قبلها وما بعدها ، أي أنه أحد المهام (أو العمليات أو الوظائف) فى المشروع ، يتطلب الاستفادة من العاملين والموارد خلال فترة من الزمن ، ويتكون النشاط من عمليات العمل الذى يؤدى إلى أخر ،

وبصورة أخرى يمكن اعتبار النشاط هو العمل اللازم للانتقال من حدث إلى آخر خلال فترة زمنية ما [٢٤] .

ويمثل النشاط فى المخطط الشبكى بسهم ذى اتجاه واحد يقع بين حدثين متتالين حيث يبدأ ذيل السهم Tail من حدث سابق Predeccessor event يمثل نقطة ابتداء النشاط ، وينتهى السهم من جهة الرأس Head بحدث انتهاء Successor event يمثل حدث انتهاء النشاط ، وبذلك فإن اتجاه السهم له أهمية فى تحديد هدف النشاط[٢٥] .



والأنشطة تنقسم بصفة أساسية إلى ثلاثة أنواع :

أ- نشاطات حقيقية Real Activities

ولكى تنفذ لابد من توافر الموارد Resources والوقت Time ، ولانحتاج إلى عمل أو إلى الموارد ولكن نحتاج إلى الوقت (مثل الانتظار على الدهان حتى يجف) ، ويرمز لها بالسهم أيضا كما يلى:

جهد + موارد (بشرية وفيزيقية ومالية . . . الخ)

١٢ ساعة

ب – نشاطات انتظار Waiting Activities

ولا نحتـاج فيـها إلى عـمل أو إلى المـوارد ولكن نحتاج إلى الوقت (مثل الانتظار على الدهان حتى يجف) ، ويرمز لها بالسهم أيضا كما يلى :

⟶
١٢ ساعة

جـ – نشاطات وهمية Dummy Activities

ولا نحتاج فيها إلى الموارد ولا إلى الوقت وتمثل بسهم متقطع كما يلى :

⟶

صفر

ويلاحظ أن النشاط الوهمى يستخدم فى المخطط الشبكى فى ثلاث حالات رئيسية هى : [٣٦]

١– قد يستخدم النشاط الوهمى للتعبير عن علاقات منطقية تتابعية بين الأنشطة المختلفة ولا يمكن التعبير عنها بأية طرق أخرى .

٢– قد يستخدم النشاط الوهمى من أجل تفادى الربط بين حدثين بأكثر من نشاط .

٣– قد تستخدم الأنشطة الوهمية فى بعض الأحيان لأغراض الايضاح والملاءمة ، حيث أن الشبكة الكاملة يجب أن تكون لهانقطة بداية واحدة ونقطه نهاية واحدة .

ومهما كان نوع الأنشطة (حقيقية أو انتظار أو وهمية) فإنها تنقسم إلي مجموعتين .

١- أنشطة متعاقبة : وهى الأنشطة التى تحدث فى ترتيب متعاقب .

٢- أنشطة متوازية : وهى الأنشطة التى يتم تنفيذها فى نفس الوقت بحيث يتم تنفيذ نشاطين أو أكثر فى وقت واحد .

والمخطط الشبكى يتضمن بالضرورة كلا النوعين من الأنشطة فى نفس الوقت .

وخلاصة الأمر أن الأنشطة تتميز بما يلى: (٢٧)

١- أن كل نشاط لابد أن يسبقه حدث واحد فقط يعبر عن ابتدائه ، وينتهى كذلك بحدث واحد فقط يعبر عن أنجاز النشاط . وبذلك فإن النشاط على الشبكة عبارة عن سهم واحد فقط يصل إلى حدثين .

٢- لا يبدأ العمل فى أى نشاط إلا إذا تم الانتهاء من حدث ، ابتداؤه الممثل لانتهاء جميع الأعمال المؤدية للحدث .

٣- طول السهم ليس له دلالة فى حد ذاته حيث لا يعبر عن الفترة الزمنية للنشاط .

٤- يتطلب لتنفيذ نشاط العمل فى معظم الأحيان (عدا الأنشطة الوهمية والانتظار) إلى موارد للانجاز ، كما يستغرق زمنا للتنفيذ ، ويوضح الزمن قرين النشاط سواء أكان الزمن تقديرا متوسطا أو أزمنة احتمالية .

٥- يتميز النشاط فى أساليب التحليل الشبكى التى ترتكز على الأنشطة بتوصيف النشاط قرين السهم الممثلة له (كود رمزى / أو وصف النشاط) .

جـ- المسار Path

ويمثل التسلسل أو التتابع المستمر للأنشطة في شبكة الأعمال ، ويمكن تعميم مفهوم المسار ليشمل أى تسلسل للأنشطة فى اتجاه الأسهم المسار الكلى (التام) ويعبر عن أى مسار لمجموعة من الأنشطة المتتالية من حدث بداية المشروع حتى حدث نهاية المشروع ، ويتحدد طول المسار من مجموع الفترات الزمنية الخاصة بأنشطة هذا المسار .

أطول المسارات بين حدث بداية المشروع وحدث نهاية المشروع يسمى **بالمسار الحرج** .

طول المسار الحرج يحدد فترة الانتهاء من جميع الأعمال الخاصة بالشبكة .

طول المسار الحرج هو عبارة عن أقل فترة زمنية لازمة لانجاز جميع أعمال الشبكة .

يوجد كذلك مسار سابق للحدث ، ومسار بين الأحداث :

وعموما فإن زمن المسار يمكن حسابه بجمع أزمنة كافة الأنشطة المكونه له أى :

زمن المسار = مجموع أزمنة الأنشطة المكونة له .

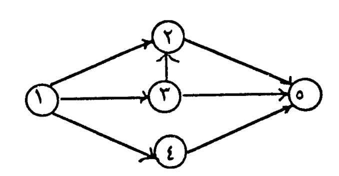
ترقيم الأحداث :

هناك طريقتان فى ترقيم الأحداث [٢٨] ، الأولى : تـعرف بطريقة « الترقيم العشوائى » وبمقتضاها يتم ترقيم الأحداث بأرقام غير متسلسلة . إلا أنها تصبح معيبة فى المشروعات الكبرى ، حيث يمكن أن تتكرر الأرقام ، كذلك صعوبة تعامل الحاسب الآلى معها ، حيث قد تكون الأرقام من جهة اليسار أقل من الأرقام من جهة اليمين ، لهذا كله تتبع عادة طريقة أخرى هى طريقة « الترقيم التسلسلى » حيث يتم ترقيم الأحداث المتتابعة بأرقام مسلسلة :

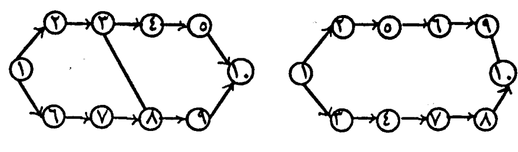


حيث ٢ > ١

ويجب أن يكون رقم الحدث تاليا لارقام جميع الأحداث المؤدية إليه ، خاصة فى حالة الاندماج كما يلى :



ويجوز فى هذه الطريقة أيضا (الترقيم التسلسلى) أن يتم ترقيم علي نحو أفقى أو رأسى :



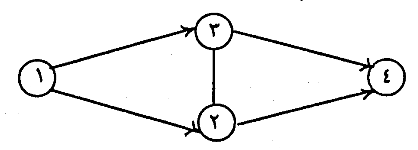
ترقيم تسلسلى أفقى   **ترقيم تسلسلى رأسى**

وإن كان يشيع الترقيم التسلسلى الرأسى بدرجة كبيرة عن الترقيم التسلسلى الأفقى .

شروط وقواعد رسم المخطط الشبكى

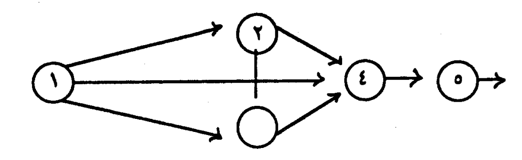
وفقا للتفاوت فى مجال التخطيط الشبكى فإنه يمكن تلخيص قواعد رسم المخططات الشبكية فيما يلى [٢٩] :

١- لكل شبكة حدث بداية واحد ، وتنتهى بحدث نهاية واحد ، على أن تتدفق فى أتجاه واحد فقط هو من نقطة البداية إلى نقطة النهاية (أى من اليسار لليمين) .

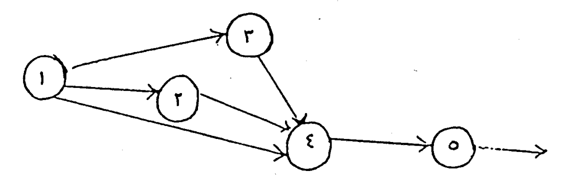


فنجد أن :

٢- يفضل أن يتم تمثيل الأنشطة على المخطط الشبكى بأسهم مستقيمة بحيث لا تأخذ شكل **منحنيات** أو **تقاطعات** أو **أقواسا** (شرط ضمنى) .



مخطط شبكى غير صحيح



مخطط شبكى صحيح

ولكى يسهل الأخذ بهذة القاعدة عند رسم المخطط الشبكى فإنه يجب أولا : معرفة :

أ – ماذا يجب تنفيذه من أنشطة **قبل** بدء تنفيذ هذا النشاط .

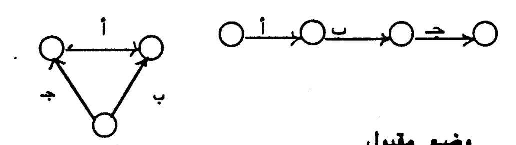
ب – ماذا يجب تنفيذه من أنشطة **بعد** بدء تنفيذ هذا النشاط .

جـ– ماذا يجب تنفيذه من أنشطة **أثناء** بدء تنفيذ هذا النشاط .

٣ – يجب أن لا يحتوى المخطط الشبكى على حلقات أو دوائر مغلقة (شرط ضمنى)

يجب رسم المخطط بدون رجوع الأنشطة إلى حدث ابتدائه (أى

الأحداث التى بدأت منها) ويطلق على هذا باللف أو الدائرية Looping أو التغذية الراجعة Feed back وهو وضع غير مقبول لا يحافظ على منطقية المخطط الشبكى ، كما أنه يؤدى إلى انهياره لأنه يحول دون الوصول إلى نهاية الشبكة .

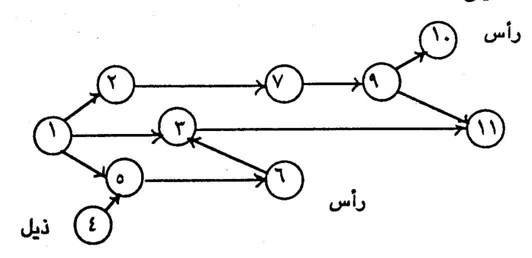


وضع مقبول

وضع غير مقبول يمثل دائرية

٤- ضرورة التقليل من الأنشطة الوهمية قدر المستطاع ، حيث لايستخدم إلا فى أضيق الحدود وعند تنفيذ الأنشطة المتوازية فقط (شرط ضمنى) .

٥- عدم وجود أنشطة معلقة (أو مدلاة) Dangling ، حيث يجب عدم وجود ما يسمى بظاهرة الديول أى حدث الذيل أو حدث الرأس كما يلى :



فى الحالة السابقة يمكن أن يبدأ النشاط ٤ - ٥ بعد الانتهاء من الحدث (١) ، ولهذا يجب أن يصل بين الحدثين (١) ، (٤) نشاط وهمى وبالمثل يجب أن يصل بين حدث الرأس (٦) وبين حدث نهاية المشروع نشاط وهمى ، وكذلك بين حدث الرأس (١٠) وبين حدث نهاية المشروع (١١) نشاط وهمى أيضا .

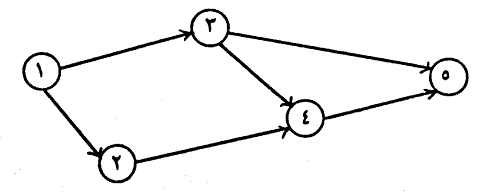
٦- لا يجوز تمثيل النشاط الواحد بأكثر من سهم واحد على الشبكة (المخطط الشبكى) فلا يجوز أن يظهر للنشاط الواحد أكثر من سهم على الشبكة .

٧- ترميز الأنشطة المختلفة عن طريق أعطاء رمز لكل نشاط من الأنشطة يميزه عن باقى الأنشطة الأخرى .

وتطبيقا للقواعد التالية : فلو أخذنا « مثالا » لجزء من مخطط شبكى ، وليكن مشتملا على خمسة أحداث كما هو مبين بالجدول التالى فلن تستطيع أن ترسم هذا المخطط بإضافة الأنشطة بينهما .

النشاط	يبدأ عند الحدث	ينتهى عند الحدث
١ - ٢	١	٢
١ - ٣	١	٣
٢ - ٤	٢	٤
٣ - ٤	٣	٤
٣ - ٥	٣	٥
٤ - ٥	٤	٥

يجب أن يكون مخططك الشبكى أو شبكتك كتلك الموجودة أسفل



والآن إذا سألنا :

- هل لكى يقع الحدث (٣) ______ أن يحدث الحدث ١ - ٢ أولا ؟

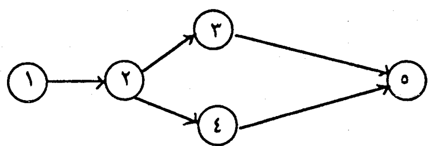
هذا خطأ بالطبع ، لأن الشبكة توضح أن الأنشطة ١ - ٢ ، ١ - ٣ يمكن أن تحدث فى وقت واحد .

ولتوضيح ذلك نأخذ مثالا حقيقيا فالكهربائى الذى يدخل الكهرباء فى المنزل ، لا يتـدخل مع البستانى الذى يرتب ويشذب أشجار الحديقة . والنشاطان يمكن أن يحدثا متوازيان .

· فالأنشطة المتوازية تكون مستقلة عن بعضها البعض . والتوازى لايعنى أتوماتيكية الحدوث فى نفس الوقت فقد يبدأ الكهربائى عند الظهر ، وينتهى فى الرابعة بعد الظهر ، فى حين أن البستانى يبدأ فى الثالثة بعد الظهر ، وينتهى حينما يكون الكهربائى فى حالة تناول طعام العشاء .

ومن الممكن كذلك تصور أن النشاطين يمكن انجازهما بطرق مختلفة – وعليه فإن الميزة الأساسية للأنشطة المتلازمة أنه يمكن إجراؤها فى نفـس الوقت إذا أردنا . ونشير إليها فى الشبكة كسلاسل متوازية ، في حـين أن الأنشـطة غيـر المتـلازمة يشـار إليـها كسلاسل متوالية (متصلة) .

ففى الشكل التالى نجد أن الأنشطة ٢ – ٣ ، ٢ – ٤ مرتبة بطريقة متوازية . أما الأنشطة ١ – ٢ ، ٢ – ٣ ، ٣ – ٥ فى متوالية ومتوازية .



وعموما فأيا كان من هذه تكون القاعدة الأساسية فى تركيب شبكات الأعمال :

أ- بين حدثين يمكن أن يوجد نشاط واحد .

ب- لا يشتمل المخطط الشبكى على مقياس زمنى أسفله .

جـ - لا يمكن لحدث أن يقع حتى تقع الأحداث الأقل فى الترقيم .

د - اتجاه تتابع الزمن يكون من اليسار إلى اليمن (أو من اليمين إلى اليسار حسب الأستخدام) .

مثال آخر [٣٠]

تقوم أحدى شركات البناء بتنفيذ انشاء ثلاثة مجمعات من المساكن الشعبية وسنفترض هنا - للتبسيط - أن عملية الانشاء هذه تنقسم إلى عمليتين :

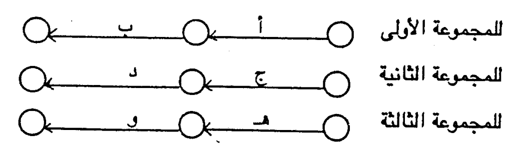
١- عملية الأساسات .

٢- عملية المبانى .

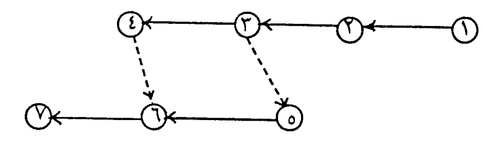
وبذلك يمكن إعداد قائمة الأعمال الجزئية للمشروع كما يلى :

أ- أساسات	للمجموعة السكنية الأولى		جـ- اساسات	للمجموعة السكنية الثانية
ب- مبان			د- مبان	
هـ أساسات	للمجموعة السكنية الثالثة			
و- مبان				

وهذه القائمة يمكن تمثيلها بالرسم كما يلى :



وحيث أن شركة واحدة هى التى تقوم بتنفيذ بناء المجمعات السكنية الثلاثة فإنه يمكن أن يتم التنفيذ كما هو موضح بالشكل التالى



وواضح من هذا الشكل أننا بدأنا التنفيذ بالنشاط (أ) وهو أعمال الأساسات للمجموعة السكنية الأولى حيث أنه لا يمكن البدء بأى أعمال للبناء إلا بعد إتمام هذه المرحلة على الأقل ويتلو ذلك تنفيذ مرحلة أساسات ومرحلة بناء فى نفس الوقت ، وحيث أن كلا من المرحلتين (أو النشاطين) (ب،جـ) مثلا هما مرحلتان متوازيتان أى يتمان فى نفس الوقت فإنه يتم استخدام ما يعرف بالنشاط المساعد (الوهمى) لتوضيح ذلك وتوضح دائما فى الرسم بخطوط متقطعة وهى لا تمثل أى وحدات زمنية (تمثل زمنا يساوى صفر) . وهذه الأنشطة الوهمية مبنية بالشكل السابق بالأنشطة (٣ ، ٥) ،(٤ ، ٦) .

٤- تحديد الازمنة اللازمة لكل نشاط

يطلق على الوقت اللازم لاتمام كل نشاط (أو وظيفة) فى المشروع بوقت إتمام النشاط (أو الوقت المستغرق Duration Time) وهو يسجل فوق أسهم الأنشطة فى المخطط الشبكى بالوحدة الزمنية المستخدمة .

والمخطط الشبكى يوضح نوعين من المعلومات للإدارة ، الأحداث اللازمة لانجاز أهداف المشروع النهائية ، والأنشطة الضرورية المرتبطة داخليا بالأحداث . وكل حدث يقع فى نقطه زمنية محددة ، كما أن كل عمل أو نشاط يحتاج إلى الإنتقال من حدث إلى آخر ممثلا فى فترة زمنية .

وهناك نوع ثالث من المعلومات يقدمه المخطط الشبكى يتكون من تقديرات لهذه الفترة الزمنية وتستخدم هذه التقديرات للتنبؤ بزمن وقوع الحدث ، ولها أهمية كبرى فى التخطيط الإدارى والتحكم . وإذا كانت مرحلة تكوين المخطط الشبكى تحتاج لجميع المديرين والمسئولين عن المهام المتضمنة فى المخطط ، فإنه عند مرحلة التقديرات الزمنية تستلزم أشخاصا لهم اتصال مباشر بالأنشطة ، وأحسن شخص معد لعمل نشاط التقديرات الزمنية هو المدير المباشر أو المسئول ، في حين أن خبير التخطيط الشبكى ليست له نفس المعرفة الكبيرة بالمقدرة التنظيمية كتلك التى تتوافر للمدير المسئول .

ويجب أن تكون التقديرات مقدرة بأيام العمل وليس بأيام التاريخ أو الأجندة العادية . فالأسبوع سبعة أيام في الأجندة العادية فى حين أنه

خمسة أيام فى أيام العمل (قد يختلف من دولة لأخرى) ، وعلي هذا لتقدير ١٤ يوم عمل لا يكون أسبوعين ولكنه ٢,٨ أسبوع (١٤ ÷ ٥) ، وإذا كانت هناك مؤسسة تعمل ٦ أيام فى الأسبوع فتقدير ١٤ يوم عمل تقسم على ٦ للحصول على النتيجة بالأسبوع (أى ٢,٣ أسبوع) .

وعموما ، لتحويل أيام العمل إلى أسابيع تقسم هذه الأيام على عدد أيام العمل فى نتيجة الأسبوع .

فلو أفترضنا أن توسيع مبنى صغير فى مدرسة ما يحتاج ٣١ يوم عمل . يبدأ العمل فى أكتوبر ويعمل العمال ستة أيام كل أسبوع فإن الزمن المطلوب لهذا العمل باستخدام المخطط الشبكى هو :

أ- ١ أكتوبر ٣١ أكتوبر خطأ لأن التعبير ليس بتواريخ النتيجة

ب - ٤,٦ أسبوعا خطأ لأن القسمة خطأ

جـ- ٣٠ يوما خطأ .

د - ٥,٢ أسبوعا √ (صواب)

النقطة الثانية الأساسية فى التوقيت هى أنه فى المشروعات التى لم تنشأ من قبل ، القيام بأبحاث أو تطوير أو أنشاء أو تركيب أجهزة ، لايكون من المتوفر لها معظم الأنشطة اللازمة ، كما أن التقديرات الزمنية فى مثل هذه الحالات تتسم بارتفاع نسبة عدم التأكد Uncertainty بالمقارنة بتلك التى تصنع المهام العادية جدا .

وللتعامل مع عامل عدم التاكد يتم أستخدام أسلوب برت PERT وتقدم تقديرات الزمن باستخدام أسلوب برت على أساس ثلاثة تقديرات زمنية لكل نشاط ، وهذه التقديرات هى :

الزمن المتفائل (أ) Optimistic Time : وهو أقصر وقت يمكن أن يتم فيه تنفيذ النشاط بفرض أن الظروف مواتية ، أى ليست هناك مشكلات عمل أو تأجيل فى إعداد أو ماشابه .

الزمن المتشائم (ب) Pessimistic Time : وهو أقصى وقت يمكن فيه تنفيذ النشاط بفرض أن الظروف غير مواتية (ما عدا الكوارث) . وهو يفترض صحة قانون Murphy والذى ينص على :

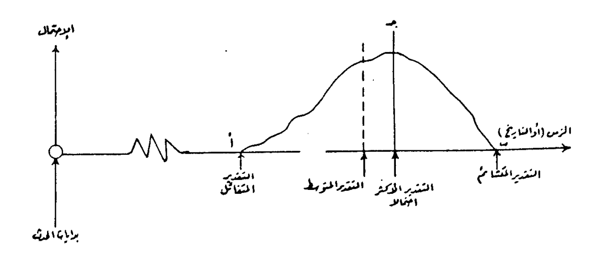
« أن أى شئ يمكن أن يحدث به خطأ سوف يحدث به ذلك الخطأ »

الزمن الأكثر احتمالا (جـ) Most Likely Time : وهو أفضل التقديرات للوقت اللازم للانتهاء من هذا النشاط وتكون فرصة أتمام النشاط خلال هذا الوقت كبيرة .

وتزود التقديرات الثلاثة السابقة المخطط بأفضل تقدير لفترات الزمن المنقضية وتستعمل لحساب المتغيرات والاحتمالات .

الزمن المتوقع (و م) Expect Time : وهو الزمن المتوسط الذى يتطلبه تنفيذ النشاط إذا ما كرر تنفيذه مرات كثيرة .

وقد وجد أن التقديرات الثلاثة تخضع لتوزيع احصائى هو توزيع بيتBeta Destribution يوضحها الشكل التالى (٣١) :



شكل رقم (٦) يوضح التوزيع الاحصائى (بيتا)
للتقديرات الزمنية المتبعة فى أسلوب برت

ويتميز هذا التوزيع الاحتمالى بما يلى [٣٢] :

١- احتمال صغير (واحد فى المائة) للوصــول إلى الوقت المتفائل (أقل وقت) .

٢- احتمال صغير (واحد فى المائة) للوصــول إلى الوقت المتشائم (أطول وقت) .

٣- وقت واحد أكثر أحتمالا . . يتراوح بين الوقت المتفائل والوقت المتشائم .

٤- القدرة على قياس عدم التأكد فى التقدير .

وقد وجد أن توزيع بيتا يحقق الخصائص السابقة . وفى هذه الحدود نستطيع حساب الوقت المتوسط (المتوقع) من المعادلة التالية :

$$\text{الزمن المتوقع (و م)} = \frac{\text{أ} + \text{٤ جـ} + \text{ب}}{\text{٦}}$$

حيث ان :

و م = الوقت المتوقع للنشاط .

أ = الوقت المتفائل للنشاط .

ب = الوقت المتشائم للنشاط .

ومن المفترض أنه بينما يحصل كل من تقدير الوقت المتفائل (أ) وتقديرات الوقت المتشائم (ب) على فرص متساوية يتحققان فيها ، فإن التخمين المعقول أو التخمين المحتمل حدوثه أكثر من غيره (م) ، يكون أحتماله (حسب الاحتمالات السابق بيانها) وذلك من أجل تحديد الزمن المقدر أو المتوقع (و م) .

وعندما تكون هناك فروق واسعة بين الوقت المتفائل (أ) والوقت المتشائم (ب) ، فإنه من المحتمل أن يكون هناك قدر كبير من عدم التأكد من الوقت المتوقع (و م) ، وبالتالى وهذا يتطلب بالضرورة استخدام مقياس للتباين لحساب الاحتمالات المرتبطة بهذه التقديرات

وعندما تكون نتيجة التباين بسيطة ، فإن تقدير الوقت النهائى (و م) سوف يكون بالتالى دقيقا بدرجة ما ، وعدم الدقـة فى الوقـت النهائى (و م) يرجع إلى وجود تباين كبير بين تقدير الوقت المتفائل (أ) وتقدير الوقت المتشائم (ب) ، (وفى هذه الحالة يمكن مراجعة التقديرات الزمنية المبدئية الخاصة بالوقت المتفائل والمتشائم) ، ويمكن حساب التباين ، والذى نرمز له برمزه σ^2 (أى مربع سجما) بإحدى طريقتين ، الأولى بحساب الانحراف المعيارى (σ) ثم نربعه .

حيث : الانحراف المعيارى = (ب-أ) / ٦

حيث : σ الانحراف المعيارى ، ب الوقت المتشائم ، أ الوقت المتفائل .

فإذا فرضنا أنه في مشروع ما كان الوقت المتفائل لنشاط ما ستة أسابيع والوقت الأكثر احتمالا تسعة أسابيع والوقت المتشائم أثنتى عشر أسبوعا ، فإن الوقت المتوقع :

الوقت المتوقع = (أ + ٤ جـ + ب) / ٦

= (٦ + (٤ × ٩) ١٢.) / ٦

= ٥٤ / ٦ = ٩ أسابيع

أما الانحراف المعيارى فيصبح :

= (ب - أ) / ٦

$$= \frac{١٢ - ٦}{٦} = \frac{٦}{٦} = ١ \text{ أسبوع .}$$

وبالتالى يصبح التباين هو (مربع الانحراف المعيارى σ)

التباين = $\sigma \times \sigma$ = ١ × ١ = ١

أى أن الفرق بين الوقت المتشائم والوقت المتفائل للنشاط هو أى ستة أنحرافات معيارية ، و : أن ٩٠ ٪ أو أكثر من أي دالة للاحتمالات تقع فى حدود ٣ انحرافات معيارية من المتوسط ، ويلاحظ أن زيادة التباين أو الانحراف المعياري يمثل درجة عالية من عدم التأكد فى تقديراتنا وبالتالى فإن الفرصة كبيرة جدا أن يختلف الوقت الذي يتم فيه التنفيذ فعلا عن الوقت الذي تم توقعه .

الفصل الثالث

البرمجة الزمنية للمشروعات التعليمية

★ إعداد الجداول الزمنية لبدايات ونهايات الانشطة

★ تحديد السماح الزمنى

★ تحديد المسار الحرج

★ احتمالات تنفيذ المشروع

الفصل الثالث
البرمجة الزمنية للمشروعات التعليمية

تأتى البرمجة الزمنية فى المرحلة الثانية من اعداد الخطة الأولية للمشروع (أو مشروع الخطة) بعد تخطيط الأنشطة وبناء المخطط الشبكى لها أي بعد تحديد خطة سير العمل . وفى هذه المرحلة تؤخذ أوقات البداية والنهاية لكل نشاط والوقت اللازم لتنفيذه فى الاعتبار وذلك للحصول على جدول زمني متكامل للمشروع في ضوء علاقات التسلسل الزمنى للأنشطة وتوازيها .

ومن أجل أكتمال توضيح هذه البرمجة بدقة سوف نتناول الجوانب الأربعة التالية :

إعداد الجداول الزمنية لبدايات ونهايات الانشطة

يقتضى إعداد هذه الجداول التعرف على نوعين من الأوقات الحدية للأنشطة وهما :

١- البدايات والنهايات المبكرة Early starts and Early finish

٢- البدايات والنهايات المتأخرة Lastest start and Lastest finish

وفيما يلى توضيح لطبيعة كل منها وكيفية قياسها :

أ- البداية المبكرة لنشاط ما :

ويقصد بها أبكر وقت يمكن أن يبدأ فيه هذا العمل أو النشاط ، مع الأخذ فى الاعتبار الوقت اللازم للأنشطة التى تسبقها فى المخطط الشبكى . وعلى ذلك فيمكن تعريفها بأنها :

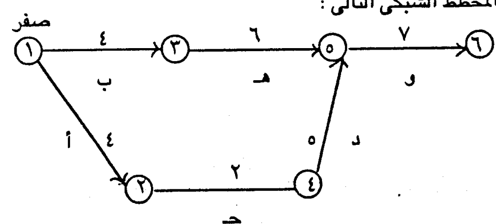
الوقت المبكر لحدث ذيل السهم الذى يمثله

ب - النهاية المبكرة لنشاط ما :

وهى أبكر وقت يمكن أن ينتهى فيه ، وتحسب عن طريق جمع البداية المبكرة للنشاط إلى مدة النشاط أى :

النهاية المبكرة لنشاط ما = البداية المبكرة للنشاط + مدته

ولتوضيح ذلك ، نفترض مشروع ما مكون من ستة أحداث كما بالمخطط الشبكى التالى :



وإذا نظرنا إلى الشبكة نجد مسارين من بدايتها حتي نهايتها (الحدث ٦) فلو أخذنا أولا المسار الأول وليكن أ - جـ - د - و (١ -

٢ - ٤ - ٥ - ٦) وحاولنا أن نسحب البداية المبكرة لكل نشاط على حدة نجد أن :

البـداية المـبكرة للنـشاط (أ) = صفر لأنه نفس وقت بداية المشروع .

وحيث ان الوقت المتوقع لتنفيذ (أ) = ٤ أيام .

إذن النهاية المبكرة للنشاط ١ - ٢ = صفر + ٤ = ٤ أيام .

وبالنسبة للنشاط (جـ) فإن الوقت المبكر لبدايته = الوقت المبكر لنهاية النشاط ١ - ٢ = ٤ أيام .

∴ النهاية المبكرة للنشاط (جـ) = ٤ + ٢ = ٦ أيام .

وعلى نفس الطريقة يمكننا حساب البدايات والنهايات المبكرة لباقى الأنشطة على المسار المختار ، وعلى ذلك فإن :

البداية المبكرة لبداية النشاط (د) = ٦ أيام .

النهاية المبكرة لنهاية النشاط (د) = ٦ + ٥ = ١١ يوما .

البداية المبكرة لبداية النشاط (و) = ١١ يوما .

النهاية المبكرة للنشاط (و) = ١١ + ٧ = ١٨ يوما .

وإذا حسبنا البدايات والنهايات المبكرة لأنشطة المسار الثانى ب - هـ - و (١ - ٣ - ٥ - ٧) نجد :

البداية المبكرة للنشاط ب = صفر

النهاية المبكرة للنشاط ب = صفر + ٤ = ٤ أيام .

البداية المبكرة للنشاط هـ = ٤ أيام .

النهاية المبكرة للنشاط هـ = ٤ + ٦ = ١٠ أيام .

البداية المبكرة لبداية النشاط (هـ) = ١١ يوما .

النهاية المبكرة النشاط (هـ) = ١١ + ٧ = ١٨ يوما .

ويلاحظ أن الناية المبكرة لنهاية آخر نشاط في الشبكة (أي النشاط الذى ينتهى فى حدث النهاية) هو وقت أنتهاء المشروع كله ، وبالتالى وقت المسار الحرج .

وباتمام هذه الحسابات الأمامية على الشبكة Forword pass calculations نكون قد حصلنا على البدايات والنهايات المبكرة لجميع الأنشطة على الشبكة .

ويبقى الآن أن نتعرف على البدايات والنهايات المتأخرة للأنشطه على الشبكة وطريقة حسابها ، فحساب البدايات والنهايات المبكرة لايستطيع بمفردة أن يساعدنا كمخططين أو اداريين فى زيادة المدد المقررة لبعض الأنشطة غير الحرجة على نحو لا يؤثر على المدة الكلية للمشروع . ومن هنا تتضح أهمية التعرف على الوقت المتأخر لبداية ونهاية كل نشاط [٣٣] .

جـ - البداية المتأخرة لنشاط ما :

ويقصد بها آخر وقت يمكن أن يبدأ فيه هذا النشاط دون أن يترتب

على ذلك تأخر تنفيذ المشروع عن الوقت المحدد له .

د- النهاية المتأخرة لنشاط ما :

يقصد بها آخر وقت يمكن للنشاط أن ينتهى فيه بشرط ألا يؤثر ذلك على موعد إتمام المشروع .

وهذا يعنى أن النهاية المتأخرة للنشاط =

البداية المتأخرة للنشاط + مدته

∴ البداية المتأخرة لنشاط ما = النهاية المتأخرة للنشاط - مدته

ويتم حسباب البدايات والنهايات المبكرة عن طريق الحسابات الخلفية أو التراجعية على الشبكة Backward Pass Calculation حيث نرجع من نهاية الشبكة (أي من حدث النهاية) فى اتجاه بدايتها ، والافتراض الأساسى فى هذه الحسابات « هو أن كل نشاط ينتهى فى آخر وقت ممكن بحيث يظل بالامكان إنهاء المشروع فى المدة التى تم تحديدها »[٣٤] .

ويمكن توضيح هذه الحسابات على المثال السابق طرحه .

فالنشاط الأخير فى الشبكة هو (و) والمدة اللازمة للانتهاء من المشروع كله وبالتالى هذا النشاط وفقا للحسابات السابقة هى ١٨ يوما ، وعلى ذلك فإن :

النهاية المتأخرة للنشاط (و) = ١٨ يوما .

أما البداية المتأخرة للنشاط (و) = موعد إنتهاء النشاط – مدته

= ١٨ – ٧ = ١١ يوما

وإذا اخترنا أحد المسارين وليكن ٦ – ٥ – ٤ –٢ –١ (ثم نعود للآخر فيما بعد) فيمكننا حساب البدايات والنهايات المتأخرة للأنشطة فى هذا المسار كما يلى :

النهاية المتأخرة للنشاط (د) = ١١ يوما

البداية المتأخرة للنشاط (د) = ١١ – ٥ = ٦ أيام .

وكذلك النهاية المتأخرة للنشاط (جـ) = ٦ أيام .

البداية المتأخرة للنشاط (جـ) = ٦ – ٢ = ٤ أيام .

وكذلك النهاية المتأخرة للنشاط (أ) = ٤ أيام .

البداية المتأخرة للنشاط (أ) ٤ – ٤ = صفر

وإذا أنتقلنا للمسار الثانى ٦ – ٥ –٣ – ١ وحاولنا حساب البدايات والنهايات المتأخرة بنفس الطريقة نجد أن :

النهاية المتأخرة للنشاط (و) = ١٨ يوما .

البداية المتأخرة للنشاط (و) = ١٨ – ٧ = ١١ يوما .

النهاية المتأخرة للنشاط (هـ) = ١١ يوما .

البداية المتأخرة للنشاط (هـ) = ١١ – ٦ = ٥ أيام .

النهاية المتأخرة للنشاط (ب) = ٥ أيام .

البداية المتأخرة للنشاط (ب) = ٥ - ٤ = ١ يوم .

وهــذه النــتائج تعنى أنه على سبيل المثال بخصوص النشاط الأول (أ) فـإن آخـر وقـت يمكـننا الـبدايـة فـيه فى هذا النشاط بـعد يـوم واحـد مـن الآن إذا مـا أردنا الانتـهـاء مـن عـمل المشروع المقـترح بـعد ١٨ يـومـا مـن الآن ، وبالطــبع فـإن الموعـد الأخيـر لاتمام هذا النشاط إذا ما أريد ألا يتـعطل المشروع وينتهى في خلال ١٨ يوما هو بعد ٥ أيام من الآن .

أمـا النـشاط الأخـير (و) فيـجب أن يبدأ بـعد ١١ يـومـا كآخـر مـوعد لبـدايتـه ، علـى أن ينـتهـى بـعـد ٧ أيـام مـن تاريـخ بدايـته لتكون النهاية المتأخرة ١٨ يوما وهى موعد انتهاء المشروع .

وتنسـحب هـذه الطـريقة فـى التفـسير علـى باقـى أنشطة الشبكة .

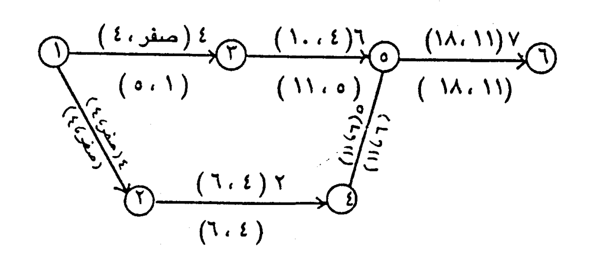
ويمكن وضع الحسابات السابقة فى جدول زمنى يوضح البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة كما يلى :

جدول رقم (١)

بيان بأوقات الأنشطة

رمز النشاط	مدى النشاط	مدى النشاط (باليوم)	الوقت المبكر		الوقت المتأخر	
			البداية المبكرة LS	النهاية المبكرة LF	البداية المتأخرة LS	النهاية المتأخرة LF
أ	١-٢	٤	صفر	٤	صفر	٤
ب	١-٣	٤	صفر	٤	١	٥
جـ	٢-٤	٢	٤	٦	٤	٦
د	٤-٥	٥	٦	١١	٦	١١
هـ	٣-٥	٦	٤	١٠	٥	١١
و	٥-٦	٧	١١	١٨	١١	١٨

كما أنه يمكن تمثيل هذه الأوقات على الشبكة علي النحو التالى :



* الأرقام فوق الأسهم هى البدايات والنهايات المبكرة على التوالى بالإضافة للزمن المتوقع

* الأرقام تحت الأسهم هى البدايات والنهايات المتأخرة على التوالى .

٢ - تحديد السماح Slack

يوضح أسلوب التخطيط الشبكى نوعين من الأنشطة أحدهما حرج والثانى غير حرج ، ولعل السبب الرئيسى لوصف نشاط بأنه حرج هو أنه لا يتوافر له وقت فائض (سماح زمنى) حتي يتأخر دون أن يتأخر المشروع باكملة .

ومن هنا يتضح أهمية التعرف على السماح بوصفه فائضا زمنيا يمكن الاستفادة به فى دراسة الأوقات المسموحة للأنشطة غير الحرجة،

كذلك فى التعرف على المسار أو المسارات الحرجة للمشروع ، كما أنه يفيد فى « اتخاذ قرارات عدة تتعلق بتوزيع الجهود والموارد على الأنشطة المختلفة ، إلى جانب مراقبة التنفيذ وإدراك مدى تأثير أى عطل أو تأخير فى أخد الأنشطة على وقت إتمام المشروع [٣٥] .

ويعرف السماح لأى نشاط بأنه الفرق بين الزمن المبكر والزمن المتأخر لبداية أو نهاية هذا النشاط ، أي أنه الزمن المسموح به لبدء أو إنتهاء النشاط دون التأثير على الزمن الكلى اللازم لتنفيذ المشروع . وبالتالى فهو الزمن الفائض أو المسموح به الذي إذا تخطى الحدود الزمنية المسموح بها قد يتسبب فى أن تصبح الأنشطة غير الحرجة أنشطة حرجة [٣٦] .

وعموما فإن قيمة السماح الزمنى (د) قد تكون **إيجابية** أو **سلبية** أو **مساوية للصفر** ، ويعتمد ذلك على العلاقات بين الزمن المبكر والزمن المتأخر والتى احتمالاتها ما يلى :

أما أن (الزمن المتأخر = الزمن المبكر) .

وفى هذه الحالة يصبح السماح (S) مساويا الصفر أى يسير بدقة على البرنامج الزمنى وتصبح الموارد المتاحة مناسبة ويصبح النشاط حرج الحدث .

أو أن (الزمن المتأخر > الزمن المبكر) .

وفى هذه الحالة يصبح السماح (S) سلبيا ، أى أن هناك تأخيراً

فى البرنامج الزمنى لنقص الموارد المتاحة والنشاط فى هذه الحالة حرج .

أو أن (الزمن المتأخر < الزمن المبكر) فى هذه يصبح السماح (S) إيجابيا أى لن يكون هناك تأخير فى انجاز الحدث وفى هذه الحالة يصبح السماح (S) إيجابيا أى ليس هناك تأخير فى البرنامج الزمنى لوجود فائض من الموارد المتاحة .

وعموما فإن هناك عدة أنواع من السماح أهمها :

١- السماح الكلى Total Slack

وهو أكبر وقت زمنى فائض يسمح به النشاط أو مجموعة من الأنشطة للتأخير منه كليا أو جزئيا دون أن يؤثر ذلك فى تأخير زمن تنفيذ المشروع ككل ، وهو يساوى أقصى وقت متاح لإنهاء تنفيذ أى نشاط مطروحا منه الزمن اللازم لتنفيذ هذا النشاط [٣٧] ويجب السماح الكلى بطريقتين :

السماح الكلى = البداية المتأخرة للنشاط – البداية المبكرة له
= النهاية المتأخرة للنشاط – النهاية المبكرة له

ويلاحظ أن السماح الكلى يساوى صفرا فى حالة الأنشطة الحرجة وهذا يساعد في تحديد المسار الحرج وإذا نظرنا إلى الشبكة السابقة نجد أن البداية أو النهاية المتأخرة لأنشطة معينة تساوى البداية أو النهاية المبكرة لها ، وهى :

الأنشطة : ١ - ٢ ، ٢ - ٤ ، ٤ - ٥ ، ٥ - ٦

لذا فإن السماح الكلي لها يساوى صفرا ونكتشف أنها جميعا تقع على المسار الحرج (١ - ٢ - ٤ - ٥ - ٦) فى حين أنه فى الأنشطة ١ - ٣ ، ٣ - ٥ نجد أن البدايات والنهايات المبكرة تقل عن البدايات والنهايات المتأخرة لها . أى أن هناك سماحاً زمنياً معيناً لها .

وهذا معناه أمكانية تأخر النشاطين ١ - ٣ ، ٣ - ٥ حتى نهايتها بقيمة هذا السماح الزمنى دون أى تأخير فى الزمن الكلى لتنفيذ المشروع بأكمله .

وعموما فإن السماح الكلى يوضح الحدود الزمنية المسموح بها بما لا يتعارض مع تنفيذ أنشطة المشروع فى موعدها المحدد .

ب - السماح الحر Free Slack

وهو الوقت الذى يمكن فيه تعطيل العمل فى أي نشاط به سماح زمنى دون أن يؤثر هذا على البداية المبكرة لأي نشاط آخر .

وعلى ذلك فإن السماح الحر كالتالى :

السماح الحر لنشاط ما = البداية المبكرة لأبكر نشاط لاحق - النهاية المبكرة للنشاط .

ففى المثال السابق نجد أن النشاط أ (١ - ٢) نهايته المبكرة ٤ ، والبداية المبكرة للنشاط الذى يعقبة ج (٢ - ٤) يساوى ٤ .

فيكون السماح الحر للنشاط أ = ٤ - ٤ = صفر .

كذلك النشاطه هـ نهايته المبكرة ١٠ والبداية المبكرة للنشاط الذى يعقبه و (٥ - ٦) يساوى ١١ فيكون السماح الحر للنشاط هـ = ١١ - ١٠ = ١ يوم .

ومعنى هذا أن بداية النشاط هـ يمكن أن تتأخر يوماً واحداً دون أن تؤثر على البداية المبكرة للنشاط التالى لها مباشرة .

جـ - السماح المتداخل (المتعارض) Interfering Slack

هو الزمن الذى إذا استخدم سوف ينقص من زمن السماح الكلى للنشاط التالى

وهو الفرق بين السماح الكلى والسماح الحر .

أى أن :

السماح المتداخل = السماح الكلى - السماح الحر

∴ السماح الكلى = السماح المتداخل + السماح الحر

وهناك أنواع أخرى من السماح لن نتعرض لها لضيق المساحة المتاحة هنا ، منها السماح الجدولى Scheduled Slack والسماح المستقل Indenandent Slack والسماح الخارجى External slack [٣٨] .

تحديد المسار الحرج Critical Path

والمقصود به أطول مسار زمنى على الشبكة من بداية المشروع (حدث البداية) حتي نهايته (حدث النهاية) وعلى ذلك فإن الطول الزمنى للأنشطة على هذا المسار تشير إلى إجمالى وقت تنفيذ المشروع . وتعد الأنشطة التى تقع على المسارالحرج أنشطة حرجة Critical Ac-tivities وتعرف بأنها تلك الأنشطة (أو العمليات) التى يجب أن تتم فى المواعيد المحددة لها دون أى تأخير ، وبالتالى فهى تقتضي عناية خاصة من المخطط حتى لا يحدث أي تأخير فى زمن تنفيذ المشروع بأكملة .

ومن هنا تتضح أهمية دراسة وتحليل المسارالحرج وأنشطته وذلك من أجل تفادى التأخير فى تنفيذ المشروع كله إذا ما تأخر تنفيذ أى نشاط على المسار أو المسارات الحرجة أو التالية فى الحرجية . ومحاولة تقليل زمن المشروع كله بتقليل زمن النشاط أو أنشطة على المسار الحرج .

وتتوقف طرق حساب المسار الحرج على حجم الأنشطة المكونة للشبكة ، فإذا كان **حجمها قليلا** ، فإنه يمكن بسهولة التعرف على المسار الحرج ، في حين إنه إذا كان حجم الأنشطة على الشبكة متوسطا فإنه يمكن استخدام طريقة المصفوفات (Matrix) [٣٩] ، أما فى حالة **المشروعات الكبيرة** ، وهو الأمر الغالب فى حالة التخطيط التربوى ، حيث يزداد حجم الأنشطة ، فإنه يمكن الاعتماد على طريقة

الجدول أو حساب البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة السابق شرحها .

وفى الحالة الأخيرة أي حالة حساب البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة للأنشطة فإنه يتم أجراء اختبارين بسيطين للتأكد من أن الأنشطة حرجة وتقع على المسار الحرج وهما [٤٠] :

الاختبار الأول : إذا كان أكثر الأوقات تبكيرا مساويا لأكثر الأوقات تأخيرا ، عند بداية ونهاية نشاط ما فإنه من الممكن وقوع هذا النشاط على المسار الحرج . وهذا شرط ضرورى لكل نشاط حرج ولكنه غير كاف .

الاختبار الثانى : إذا تحقق الشرط السابق وكان الفرق بين الزمن عند بداية النشاط وعند نهايته مساويا للزمن اللازم لتنفيذ هذا النشاط كان ذلك شرطا كافيا لوقوع ذلك النشاط على المسار الحرج .

وبتطبيق هذين الاختبارين على المثال السابق شرحه يمكننا تحديد المسار الحرج :

١- النشاط (١ - ٢) يحقق الشرط الأول حيث أن الأوقات المبكرة والأوقات المتأخرة متساوية عند بدايات ونهايات النشاط ، وكذلك الشرط الثانى حيث أن الفرق بين الوقت فى بداية ونهاية النشاط يساوى الزمن المطلوب لتنفيذ هذا النشاط (٤ أيام) .

وهذا يعنى أن النشاط (١ - ٢) يقع على المسار الحرج .

٢- النشـاط (١ - ٣) لا يحـقق الشـرط الأول حيث إن الأوقات المبكرة والأوقات المتأخرة غير متساوية عند بدايات ونهايات النشاط .

وبالتالى فهذا النشاط لا يقع على المسار الحرج .

٣- النشاط (٣ - ٥) لا يحقق الشرط الأول وبالتالى لا يقع على المسار الحرج .

٤- النشـاط (٢ - ٤) يحـقـق الشـرط الأول (٤ = ٤) عـند البـدايات المبـكرة والمتأخرة ، ٦ = ٦ عند النهايات المبكرة والمـتأخرة ، وكذلك يحـقق الشـرط الثانى حيث أن ٦ - ٤ = ٢ وهو زمن تنفيذ المشروع . وعليه ، فإن النشاط يقع على المسار الحرج .

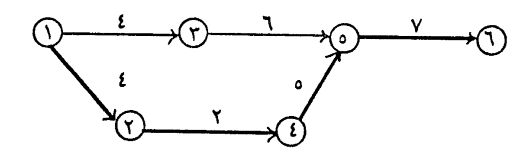
٥- النـشاط (٤ - ٥) يحـقق الشـرط الأول (٦ - ٦) عـند البـدايات المبـكرة والمتـأخرة ، (١١ - ١١) عـند النهايات المبـكرة والمـتأخرة وكذلك يحـقق الشـرط الـثانـى حـيث إن مدته = ٥ وهـى الفرق بيـن البـداية المبـكرة والنـهاية المبـكرة = ١١ -٦ = ٥

٦- النشاط (٥ - ٦) يحقق الشرط الأول (١١ - ١١) عند البدايات المبكرة والمتأخرة (١٨ = ١٨) عند النهايات المبكرة والمتأخرة ،

كـذلك يحـقق الشــرط الـثانى حيـث إن مدته سبعة أيام وهى الفـرق بين الـبداية المبكـرة للنشاط ونهايته المبكرة (١٨ - ١١) = ٧ أيام .

وبالتالى فهذا النشاط يقع على المسار الحرج

وهذا التحديد للأنشطة الحرجة يسمح لنا الآن بتحديد المسار الحرج وهو ١ - ٢ - ٤ - ٥ - ٦ ويتم تحديده على الشبكة بخطوط سميكة أو سوداء كما يلى :



ويلاحظ أنه قد يكون هناك أكثر من مسارحرج فى الشبكة فى حالات المشروعات الحقيقية وفى ضوء ما سبق إعادة توضيح الجدول رقم (٢) على النحو التالى مضافا إليه السماح ، بأنواعه المختلفة والمسار الحرج :

جدول (٢)

بيان بتوزيع الأزمنة المبكرة والمتأخرة والسماح لكل نشاط

رمز النشاط	مدى النشاط حدث ابتداء حدث انتهاء	مدة النشاط باليوم	الوقت المبكر		الوقت المتأخر		السماح		
			البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتأخرة	النهاية المتأخرة	الكلى	الحر	التداخل
أ	١-٢	٤	صفر	٤	صفر	٤	صفر	صفر	صفر
ب	١-٣	٤	صفر	٤	١	٥	١	صفر	١
جـ	٢-٤	٢	٤	٦	٤	٦	صفر	صفر	صفر
د	٤-٥	٥	٦	١١	٦	١١	صفر	صفر	صفر
هـ	٣-٥	٦	٤	١٠	٥	١١	١	١	صفر
و	٥-٦	٧	١١	١٨	١١	١٨	صفر	صفر	صفر

ومن الملاحظات الهـامة أن السـماح الحـر وبالـتالى المتـداخـلى (المتعارض) لا يحسب فى حالة استخدام أسلوب بيرت إلا في حالات خاصة جدا وإن كان يستخدم باستمرار في أساليب التخطيط الشكبى الأخرى خاصة CPM (المسارالحرج) .

★ احتمالات تنفيذ المشروع

تفيد دراسة هذه الاحتمالات فى تمكين الإدارة من تخطيط الموارد المتاحة للمشروع وأمكانية استخدامها فى مجالات أخرى .

والواقع أن طريقـة التـقديرات الزمـنية الاحتـمالية لأسلـوب برت (التفاؤلية والتشاؤمية والأكثر أحتمالا) تقوم على عدم التآكد ، فنظرا للاختلاف بين هذه التقديرات المختلفة فإننا نتوقع عدداً من الاحتمالات التى يمكن للمشروع أن يتوافق مع الوقت الذي تم الاتفاق عليه لانهائه . وبديهى أن توزيع بيتا السابق شرحه هو أكثر التوزيعات الطبيعية ملاءمة للتعرف على أحتمالات تنفيذ المشروع حيث يتم حساب :

- الانحراف المعيارى لكل نشاط .
- التباين لكل نشاط .

وبمعرفة الزمن المقدر من جانب الإدارة لإتمام المشروع وزمن المسار الحرج يمكننا تحديد احتمال إتمام تنفيذ المشروع من المعادلة :

$$\text{القيمة المعيارية } (Z) = \frac{\text{الوقت المستهدف} - \text{وقت المسار الحرج}}{\sqrt{\text{مجموع التباين للتقديرات الزمنية للأنشطة الحرجة}}}$$

أو

القيمة المعيارية (Z)=	الوقت المستهدف – وقت المسار الحرج / الأنحراف المعيارى للمشروع

ففى مثال ما ، إذا ما علمنا أن الوقت المستهدف لاتمام مشروع ما هو ١٨ أسبوعا

ووجدنا أن المسار الحرج = ١٧ أسبوعا . وكان التباين = ٢,١١١

فإن قيمة المعيارية = $\frac{١٨ - ١٧}{\sqrt{٢,١١١}}$ = $\frac{١}{١,٤٥٣}$ = ,٦٨٨

وبالنظر للجداول الاحصائية بين الاحتمال والدرجة المعيارية نجد أن نسبة احتمال إنهاء المشروع هي حوالى ٧٢,٥ ٪ . وهذا معناه أن الثقة فى إحتمال تنفيذ المشروع فى ١٨ يوماً مرتفعة (٧٢ ٪) .

جدول (٣)
احتمالات انهاء المشروع

Z	احتمال إنهاء المشروع فى الوقت المحدد	Z	احتمال عدم أنهاء المشروع فى الوقت المحدد
٣	,٩٩٩	-٣,-	,٠٠١
٢,٩	,٩٩٨	-٢,٩	,٠٠٢
٢,٨	,٩٩٧	-٢,٨	,٠٠٣
٢,٧	,٩٩٦	-٢,٧	,٠٠٤
٢,٦	,٩٩٥	-٢,٦	,٠٠٥
٢,٥	,٩٩٤	-٢,٥	,٠٠٦
٢,٤	,٩٩٢	-٢,٤	,٠٠٨
٢,٣	,٩٨٩	-٢,٣	,٠١١
٢,٢	,٩٨٢	-٢,١	,٠١٨
٢	,٩٧٧	-٢,-	,٠٢٣
١,٩	,٩٧١	-١,٩	,٠٢٩
١,٨	,٩٦٤	-١,٨	,٠٣٦
١,٦	,٩٤٥	-١,٦	,٠٥٥
١,٥	,٩٣٣	-١,٥	,٠٦٧
١,٤	,٩٢٠	-١,٤	,٠٨٠

تابع جدول (٣)

Z	احتمال أنهاء المشروع فى الوقت المحدد	Z	احتمال عدم أنهاء المشروع فى الوقت المحدد
١,٣	,٩٠٣	١,٣-	,٠٩٧
١,٢	,٨٨٥	١,٢-	,١١٥
١,١	,٨٦٤	١,١-	,١٣٦
١	,٨٤١	١-	,١٥٩
,٩	,٨١٦	,٩-	,١٨٤
,٨	,٧٢٩	,٨-	,٢٧١
,٧	,٧٢٦	,٧-	,٢٧٤
,٦	,٧٢٣	,٦-	,٢٧٧
,٥	,٦١٩	,٥-	,٢٨١
,٤	,٦١٦	,٤-	,٣٨٤
,٣	,٦١٢	,٣-	,٣٨٨
,٢	,٥٧٩	,٢-	,٤٢١
,١	,٥٤٠	,١-	,٤٦٠
صفر	,٥٠٠	صفر	,٥٠٠

الفصل الرابع

التكلفة وبرمجة أنشطة المشروعات

★ العلاقة بين الوقت والتكلفة

★ برت / تكلفة :

- اعداد المخطط الشبكى بتوقيتاته الزمنية
- وضع البدائل المختلفة بأوقاتها وتكاليفها
- حساب البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة والسماح والمسار الحرج للبدائل
- التقييم المبدئى للبدائل من حيث الزمن والتكلفة
- تقييم الانشطة الحرجة للبديل المتسرع
- تقييم الانشطة غير الحرجة وحساب ميل التكلفة

★ التقييم النهائى للمخطط الشبكى والمفاضلة بين بدائلها وترتيبها

الفصل الرابع
تكلفة وبرمجة أنشطة المشروعات

تمثل التكلفة الجناح الثانى لأسلوب تقويم وضبط تنفيذ المشروعات PERT (PERT/Cost) إلى جانب الجناح الأول برت / وقت (PERT/ TIME) وتكاد ترتبط بالتكلفة بأسلوب برت أكثر منه باسلوب المسار الحرج C.P.M .

ويرتكز منطق تكوين شبكات برت للتكلفة أو النفقات على فكرة مؤداها أن النشاط هو الأساس فى حساب التكلفة ومركزها بدلا من التقسيمات الإدارية التي تعتبر الإدارات والأقسام مركزا للتكلفة .

ويتميز أسلوب برت / تكلفة بتمكين المدير من التخطيط بفاعلية والرقابة الدقيقة على أنشطة المشروعات وتكاليفها . كما يؤدى إلى تخفيض كبير فى التكلفة ووفر زمنى كبير .

العلاقة بين الوقت والتكلفة

لاظهار هذه العلاقة لا بد من التفرقة بين نوعين من التكاليف الإجماليةللمشروع[٤١] .

أ- **التكلفة المباشرة** Direct Cost

وهى مجموع تكاليف الأنشطة المتضمنة فى المشروع . وبالتالى فإن هذه التكاليف متغيرة مع الزمن وخطيا . وتتحدد وفقا لتغير حجم النشاط (وتشمل هذه التكلفة المواد الخام وكذلك تكلفة العمالة اللازمة لأداء النشاط) وعادة ما تقدر هذه التكلفة وفقا لمعدلات تكلفة ثابتة لكل وحدة من وحدات الانتاج وقد تزيدهذه التكلفة بانخفاض مدة تنفيذ المشروع .

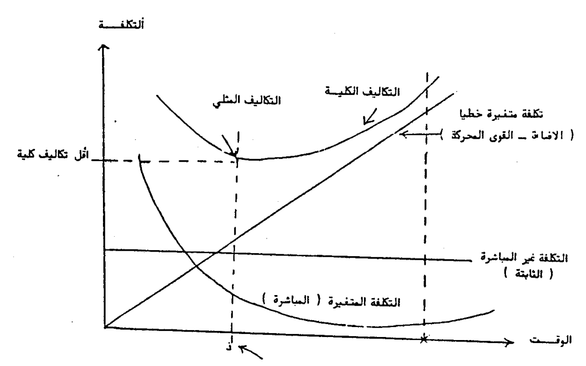
ب- **التكلفة غير المباشرة** Indirect Cost

وهى تكاليف ثابتة تساهم فى تنفيذ المشروع ككل وهى بالتالى لايمكن تحميلها مباشرة على كل نشاط من أنشطة المشروع ، وتتحدد هذه التكاليف بمقدار ثابت فى كل فترة زمنية (يوم – أسبوع – شهر أو سنة) بصرف النظر عن كمية النشاط الذى تم أنجازه خلال الفترة الزمنية . (ومنها الخدمات الإدارية – ومصروفات الأدوات غير المباشرة والرواتب . . . الخ) .

ويلاحظ أنه كلما زاد الوقت زادت التكلفة الثابتة (غير المباشرة) والعكس صحيح .

ويوضح الشكل البيانى التالى طبيعة العلاقة بين نوعى التكلفة والوقت[٤٢] :

ويوضح الشكل البياني التالي طبيعة العلاقة بين نوعي التكلفة والوقت :



الوقت الأمثل للمشروع
العلاقة بين الوقت والتكاليف الكلية

ويمكننا أن نوضح طبيعة علاقة التكلفة بالزمن من خلال المثال التالى :

١- إذا فرضنا أنه يلزم لانشاء سور لاحدى المدارس ٨ عمال على أن يعمل كل منهم لمدة ٤ أيام لمدة ٨ ساعات يوميا ، أي يتم تنفيذ المشروع فى مدة ٢٥٦ ساعة / عامل بأحد الطرق التالية :

أ- ٨ عامل × ٤ يوم × ٨ ساعة للوردية = ٢٥٦ ساعة / عامل

ب – ٨ عامل × ٢ يوم × ١٦ ساعة (العمل ورديتين) = ٢٥٦ ساعة/عامل .

جـ- ١٦ عامل × ٢ يوم × ٨ ساعة (وردية واحدة) = ٢٥٦ ساعة/عامل .

ويتضح من ذلك أنه يمكن تنفيذ النشاط بزيادة العمل من وردية واحـدة إلى ورديتـين ويصـاحب ذلك انخـفاض فـى عـدد أيام العمل (البديل الثانى) ، وهذا بالضرورة تصاحبه زيادة فى تكلفة نتيجة التشغيل وردية أضافية ، ومصروفات أخرى ناتجة عن العمل ورديات مسائية (البديل الثالث) .

كما أنه يمكن تنفيذ النشاط بإضافة ثمانية عمال جدد ، وفي كلا البديلين فإن أيام العمل تنخفض ، أى أن الوقت ينخفض وترتفع التكلفة .

★ بيرت / تكلفة FERT/ Cost

يتميز هذا الأسلوب بقدرته الفائقة على الوصول إلى أقل وقت ممكن لتنفيذ أنشطة المشاريع مع القدرة الموازية على تقليل التكلفة الإجمالية للمشروع إلى أقل قدر ممكن وبأفضل كفاءة ممكنة . ولذا فإن هذا الأسلوب يحقق **معادلة الفاعلية** :

أقل زمن ممكن بأقل تكلفة ممكنة بأفضل أداء ممكن

ومع مخاطرا الايجاز فإننا يمكننا تلخيص الخطوات الأساسية التى تتبع لتطبيق أسلوب برت / تكلفة من خلال الخطوات التالية :

١- اعداد المخطط الشبكى بالتوقيتات الزمنية لأنشطته .

٢- وضع البدائل (الطبيعية والمتسرعة Crash) مع توضيح أوقات وتكلفة كل نشاط فيها .

٣- حساب البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة والسماح والمسار الحرج للبدائل المختلفة .

٤- التقييم المبدئى للبدائل من حيث الزمن والتكلفة .

٥- تقيم الأنشطة الحرجة للبدائل المتسرعة .

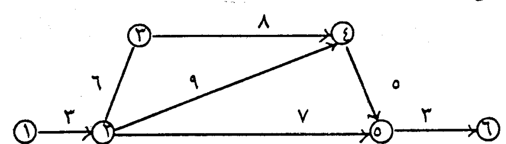
٦- تقييم الأنشطة غير الحرجة وحساب ميل التكلفة .

٧- التقييم النهائى للمخطط الشبكى والمفاضلة بين بدائله .

ولمزيد من توضيح هذه الخطوات نعرض المثال البسيط التالى مع اعتبار أن مجموع الأزمنة المتسرعة للأنشطة الحرجة هى المستهدفة لاتمام المشروع [٤٣] .

الخطوة الأولى : اعداد المخطط الشبكى بتوقيتاته الزمنية :

نفترض أن مشروعا ما مكون من سبعة أنشطة يوضحها المخطط التالى :



وقد تم وضع التقديرات الزمنية الاحتمالية (التفاؤلية والتشاؤمية والأكثر احتمالا) لكل نشاط ثم حسب الوقت المتوقع لكل نشاط ، والأرقام فوق الأسهم توضح هذه الأوقات المتوقعة للأنشطة بعد حسابها .

الخطوة الثانية : وضع البدائل المختلفة بأوقاتها وتكاليفها :

وبافتراض أننا نريد إنجاز المشروع السابق خلال خمسة عشر أسبوعا فقط لدواعى متعددة ، وأن التكلفة غير المباشرة تبلغ ١٦ جنيها فى اليوم ، وأن البيانات الخاصة بالبديل الطبيعى (المشروع الأصلى) ، والبديل المطلوب الوصول إليه (المتسرع) هى كما بالجدول التالى:

جدول رقم (٤)

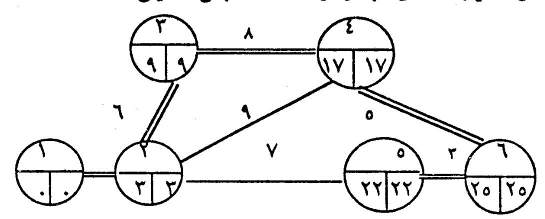
مقارنة لكل من الوضعين الطبيعى والمتسرع لكل نشاط

مسلسل	النشاط	الوضع الطبيعى		الوضع المتسرع (بديل وحيد)	
		الزمن باليوم	التكلفة بالجنية	الزمن باليوم	التكلفة بالجنيه
١	١-٢	٣	٣٦	٢	٤٠
٢	٢-٣	٦	١٤٤	٤	١٦٢
٣	٢-٤	٩	٢١٦	٥	٢٣٨
٤	٢-٥	٧	١١٣	٥	١٦٠
٥	٣-٤	٨	٤٠	٤	٨٠
٦	٤-٥	٥	١٦٠	٣	١٧٧
٧	٥-٦	٣	٤٨	٢	٧٦

الخطوة الثالثة : حساب البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة والسماح والمسار الحرج للبدائل :

١- البديل الأول (الوضع الطبيعى) :

وفى ذلك نبدأ بوضع العمليات الحسابية الزمنية لهذا البديل وتضمينها كلا من الجداول والمخطط الشبكى كما يلى :

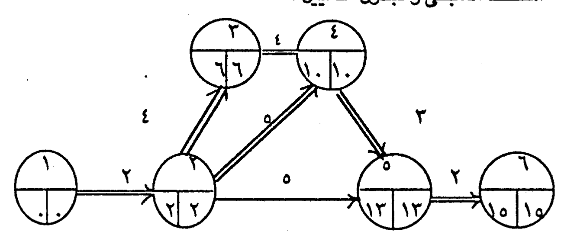


جدول رقم (٥) حساب المسار الحرج للمشروع (وضع طبيعى)

مسلسل	النشاط	الوقت باليوم	الوقت المبكر		الوقت المتأخر		السماح	المسار الحرج
			بدء	انتهاء	بدء	انتهاء		
١	١-٢	٣	صفر	٣	صفر	٣	صفر	*
٢	٢-٣	٦	٣	٩	٣	٩	صفر	*
٣	٢-٤	٩	٣	١٢	٨	١٧	٥	
٤	٢-٥	٧	٣	١٠	١٥	٢٢	١٢	
٥	٣-٤	٨	٩	١٧	٩	١٧	صفر	*
٦	٤-٥	٥	١٧	٢٢	١٧	٢٢	صفر	*
٧	٥-٦	٣	٢٢	٢٥	٢٢	٢٥	صفر	*

٢- البديل الثانى (الوضع المتسرع) :

وأيضا نحسب العمليات الحسابية الخاصة بهذا البديل ، ويوضحها المخطط الشبكى والجدول التاليين :



جدول (٦) حساب المسارالحرج للمشروع (وضع مسترع)

مسلسل	النشاط	الوقت باليوم	الوقت المبكر		الوقت المتأخر		السماح	المسار الحرج
			بدء	إنتهاء	بدء	انتهاء		
١	١-٢	٢	صفر	٢	صفر	٣	صفر	*
٢	٢-٣	٤	٢	٦	٢	٦	صفر	*
٣	٢-٤	٥	٢	٧	٥	١٠	٣	
٤	٢-٥	٥	٢	٧	٨	١٣	٦	
٥	٣-٤	٤	٦	١٠	٦	١٠	صفر	*
٦	٤-٥	٣	١٠	١٣	١٠	١٣	صفر	*
٧	٥-٦	٢	١٣	١٥	١٣	١٥	صفر	*

الخطوة الرابعة : التقييم المبدئى للبدائل من حيث الزمن والتكلفة :

وفى هذه الخطوة يتم دراسة أثر التسرع على الوقت والتكاليف ، والجدول التالى يوضح نتائج الدراسة :

جدول رقم (٧)

التقييم المبدئى للوضعين الطبيعى والمتسرع

بيان	الوقت الكلى باليوم	التكاليف غير المباشرة بالجنيهات	التكاليف المباشرة بالجنيهات	جملة التكاليف بالجنيهات
الوضع الطبيعى	٢٥	٤٠٠	٧٥٦	١١٥٦
الوضع المتسرع	١٥	٢٤٠	٩٣٣	١١٧٣
الفرق	-١٠	-١٦٠	+١٧٧	-١٧

من قراءة الجدول نتبين أن التسرع أدى إلى تخفيض ١٠ أيام من الوقت الكلى المتوقع للانتهاء من المشروع ، وترتب على ذلك زيادة فى جملة التكلفة تبلغ ١٧ بالجنية

الخطوة الخامسة : تقييم الانشطة الحرجة للبديل المتسرع :

ويتم هذا التقييم فى ضوء الوقت المستهدف لإنهاء المشروع وهو ١٥ يوما ، ويلاحظ أنه مساو لوقت المسار الحرج للبديل المتسرع ، ومن هنا فإن التسرع مقبول بالنسبة للأنشطة الحرجة والجدول التالى يوضح أوقات وتكلفة الأنشطة الحرجة :

جدول رقم (٨) تقييم الانشطة الحرجة للبديل المتسرع

مسلسل	الأنشطة الحرجة (الوقت المتسرع)	الوقت المتسرع (باليوم)	التكلفة المباشرة المتسرعة بالجنهيات
١	١-٢	٢	٤٠
٢	٢-٣	٤	١٦٢
٥	٣-٤	٤	٨٠
٦	٤-٥	٣	١٧٧
٧	٥-٦	٢	٧٦
	المجموع	١٥	٥٣٥

من الجدول نتبين أن التسرع بالنسبة للأنشطة الحرجة أدى إلى زيادة فى التكلفة المباشرة بمبلغ ١٠٧ جنيهات (وذلك بقسمة مجموع التكلفة المباشرة على عدد الأنشطة) ، أى ٥٣٥ على ٥ = ١٠٧ جنيها .

الخطوة السادسة : تقييم الانشطة غير الحرجة وحساب ميل التكلفة (وتعديل البدائل)

لدينا أساسا نشاطان فقط خارج المسارالحرج وهما (٢ - ٤) ، (٢ - ٥) وفيما يلى تقييم لكل منهما بهدف خدمة عملية الإسراع وضغط التكلفة :

أ-ففى النشاط (٢ - ٤) نجد أن وقته الطبيعى ٩ أيام

وسماحه فى هذه الحال ٥ أيام ، فى حين أن وقته المتسرع ٥ أيام وسماحه ٣ أيام . ولما كان التسرع من ٩ إلى ٥ أيام سوف يكلفنا كثيرا ولن نحصل على سماح مناسب (من ٥ - ٣ أيام فقط) ، لذا فإن بقاء هذا النشاط طبيعيا يصبح أفضل . ولكن إذا فعلنا ذلك فسوف يترتب عليه زيادة المسار الحرج إلى ١٦ يوماً بدلا من الزمن المستهدف ١٥ يوماً وإن كان النشاط (٢ - ٤) سيندمج فى المسار الحرج .

لذلك هناك تعديل هو أن يكون التسرع ليوم واحد فقط بحيث يصبح هذا النشاط حرجا ويتم فى ٨ أيام وبذلك يمكن حساب التكلفة المباشرة لهذا النشاط كما يلى :

∴ الزيادة فى الزمن = الزمن الطبيعى - الزمن المتسرع

= ٩ - ٥ = ٤ أيام

، ∴ الزيادة فى التكلفة المباشرة = التكلفة المتسرعة - التكلفة الطبيعية

= ٢٣٨ - ٢١٦ = ٢٢ جنيها .

، ∴ ميل التكلفة (Cost slope) = الزيادة فى التكلفة المباشرة / الوفر فى الزمن

∴ الميل = ٢٢ / ٤ = ٥,٥ جنيه

وهو يمثل عبء التكلفة المباشرة للاسراع ليوم واحد

إذن تصبح التكلفة المباشرة للنشاط (٢ - ٤) = ٢١٦ + ٥,٥ = ٢٢١,٥ جنيه

ب – أما النشاط (٢ – ٥) فتلاحظ أن وقته الطبيعى ٧ أيام ووقته المتسرع ٥ أيام . ولما كان السماح الزمنى فى الحالة الأخيرة يبلغ ١٢ يوما ، فإنه لا داعى للتسرع ، وينبغى قبول الوضع الطبيعى لتفادى أعباء التسرع وقدرها ٤٧ بدون مبرر .

الخطوة السابعة والأخيرة : التقييم النهائى للمخطط الشبكى والمفاضلة بين بدائله وترتيبها :

أ– ولتحقيق ذلك ينبغى حساب التكلفة المباشرة **أولا** على النحو التالي :

التكلفة المباشرة للأنشطة الحرجة فى وضع التسرع = ٥٣٥ جنيها

التكلفة المباشرة للنشاط ٢ – ٤	= ٢٢١,٥ جنيه
التكلفة المباشرة للنشاط ٢ – ٥	=١١٢,٠ جنيها
	٨٦٨,٥ جنيه

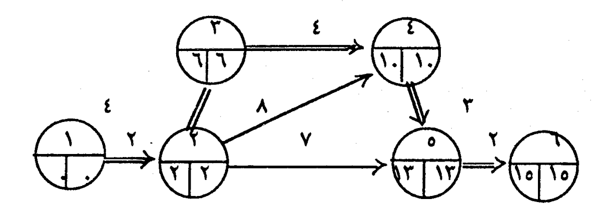
ب – بعد ذلك يتم المفاضلة بين البدائل السابقة ، والجدول التالى يضوح ذلك :

جدول رقم (٩)

المفاضلة بين البدائل

بيـــان	الوقت الكلى (باليوم)	التكلفة غير المباشرة	التكلفة المباشرة	جملة التكاليف (بالجنيهات)
الوضع الطبيعى	٢٥	٤٠٠	٧٥٦	١١٥٦
الوضع المتسرع	١٥	٢٤٠	٩٣٣	١١٧٣
الوضع المعدل	١٢	٢٤٠	٨٦٨,٥	١١٠٨,٥

وتدلنا قراءة الجدول بوضوح دور أسلوب برت / تكلفة فى تخفيض كل من الوقت والتكلفة ، فتقييم العلاقة بين الوقت والتكلفة فى المثال الحالى أدى إلى حدوث وفر فى الزمن قدره ١٠ أيام ، ووفر أيضا فى التكلفة قدره ٤٧,٥ جنيه .



جـ- وفى محاولة لتلخيص النتائج النهائية للبدائل وترتيبها ، فإنه يمكننا بداية ترتيب ميل التكلفة للأنشطة الحرجة وشبه الحرجة ، تصاعديا ، والجدول التالى يوضح حساب ميل التكلفة بهذا المعنى :

جدول رقم (١٠)

حساب ميل التكلفة

مسلسل	النشاط	الوضع الطبيعى		الوضع المتسرع		الوفر في الوقت	الزيادة في التكلفة	ميل التكلفة
		الزمن باليوم	التكلفة بالجنيه	الزمن باليوم	التكلفة بالجنيه			
١	١-٢	٣	٣٦	٢	٤٠	١	٤	٤
٢	٢-٣	٦	١٤٤	٤	١٦٢	٢	١٨	٩
٣	٢-٤	٩	٢١٦	٥	٢٣٨	٤	٢٢	٥,٥
٤	٢-٥	٧	١١٢	٥	١٦٠	٢	٤٨	٢٤
٥	٣-٤	٨	٤٠	٤	٨٠	٤	٤٠	١٠
٦	٤-٥	٥	١٦٠	٣	١٧٧	٢	١٧	١٥
٧	٥-٦	٣	٤٨	٢	٧٦	١	٢٨	٢٨

على ضوء هذا الجدول يمكننا إذن أن نوضح الصورة النهائية لاستخدام أسلوب برت / تكلفة فى ترتيب البدائل المتعددة التسرع للأنشطة المرئية وفقا لميل التكلفة فى شكل تجميع تراكمى للأزمنة المخفضة .

جدول رقم (١١)
الترتيب النهائى للبدائل المتوقعة للمشروع

رقم البديل	عدد أيام التنفيذ	التكاليف المباشرة	التكاليف غير المباشرة	التكاليف الكلية
الوضع الطبيعى	٢٥	٧٥٦	٤٠٠	١١٥٦
الوضع المتسرع	١٥	٩٣٣	٢٤٠	١١٧٣
١	٢٤	٧٦٠	٣٨٤	١١٤٤
٢	٢٢	٧٧٧	٣٥٢	١١٢٩
٣	٢٠	٧٩٥	٣٢٠	١١١٥
٤	١٧	٨٢٥,٥	٢٧٢	١٠٩٧
٥	١٦	٨٤٠,٥	٢٥٦	١٠٩٦,٥
٦	١٥	٨٦٨,٥	٢٤٠	١١٠٨,٥

الفصل الخامس

المتابعة باستخدام أساليب التخطيط الشبكى

★ برت وفرق الرقابة على المشروعات

★ استخدام اسلوب برت / وقت

★ استخذام اسلوب برت / تكلفه

الفصل الخامس
المتابعة باستخدام أساليب الشبكات

تعد عملية متابعة تنفيذ المشروعات التربوية عملية أساسية فى التخطيط للنظم التعليمية ، والمشاهد أن تنفيذ المشروعات يواجه بالعديد من المعوقات البيئية والداخلية ، على نحو يعوق أنجازها فى أوقاتها المخططة مما يشكل فى النهاية عبئا ماليا وزمنيا وبشريا ضخما .

ولعله فى مقدمة **العوامل البيئية** أو الخارجية التي تحدث التأخير فى تنفيذ المشروعات ، عدم وفاء الغير بتنفيذ العقود المتعاقد عليها مع المشروع من حيث الزمن أو النوعية ، وحدوث أحوال جوية سيئة فى منطقة المشروع تؤثر على مدة تنفيذه وتكاليفها ،كذلك حدوث تعديلات فى تصميمات المشروع وعلاقاته الارتباطية ، أو التغيير فى سياسات التشغيل ، أو التأخر فى اتخاذ القرارات المناسبة ، وتأخر ورود بعض الموارد الفيزيقية أو البشرية للمشروع . . الخ .

فى حين أن **العوامل الداخلية** التى تسبب التأخير والتكالف الزائدة تظهر فى شكل انخفاض الإنتاجية ، أو سوء الأشراف على العمل ، أو وجود أخطاء فى التقديرات التقريبية لمدد الأنشطة وتكاليفها [٤٤] .

ولعله من المفيد أن يتسم تخطيط ورقابة المشروع بالمرونة الكافية لمواجهة هذه العوامل وغيرها ، وتصبح بذلك عملية المتابعة أساسا لترشيد عمليات التنفيذ لباقى الأنشطة فى المشروع .

ويعتبر المخطط الشبكى لبرت أو للمسار الحرج أحد الأدوات الفعالة فى تحقيق مثل هذه المتابعة بشكل يفوق العدد من الوسائل والتقنيات الأخري .

★ برت وطرق الرقابة على المشروعات

على الرغم من تعدد طرق الرقابة والمراقبة لتكاليف وأوقات المشروعات إلا أن استخدام المخطط الشبكى وتحديثه Updating يعد من أفضل هذه الطرق جميعا وإن كنا لا نستطيع أن نستخدمه بمفرده فهناك تقنيات أخرى مثل جدول الخطوط الشريطية Bar Chart وكتابة التقارير الدورية عن تقدم العمل . . . الخ [٤٥] .

وفيما يلى عدد من استخدامات أسلوب برت (للزمن والتكلفة) فى عمليات المتابعة . كما تذكرها الكتابات الأساسية فى هذا المجال .

★ اولا : استخدام اسلوب برت / وقت [٤٦]

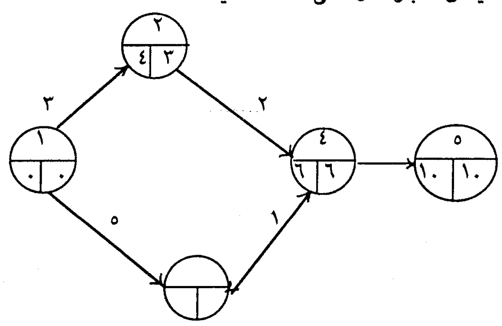
ويتم ذلك أما عن طريق استخدام الشبكات على المقياس الزمنى ، أو بإعادة العمليات الحسابية للشبكات وفيما يلى توضيح لطريقة إعادة العمليات الحسابية على الشبكات .

ويؤدى تعرض المشروع لعدد من الانحرافات فى التنفيذ الفعلى

نتيجة لعدد من العوامل السابق ذكرها ، إلى ضرورة إعادة اجراء العمليات الحسابية فى مواقف معينة ، لأن أزمنة الانجاز الفعلى لما تم من عمل قد تؤثر على المسار أو المسارات الحرجة على الشبكة الأصلية سواء بزيادة الحرجية أو تحويلها إلي مسارات أخرى . ويمكن إتمام ذلك بطريقتين :

الطريقة الأولى : إعادة الحساب مع استخدام الأنشطة التى تمت .

يمكن أعتبار المثال الآتى كخطة أصلية



ومع تسجيل نتائج التنفيذ فى نهاية الأسبوع الخامس تبين الآتى:

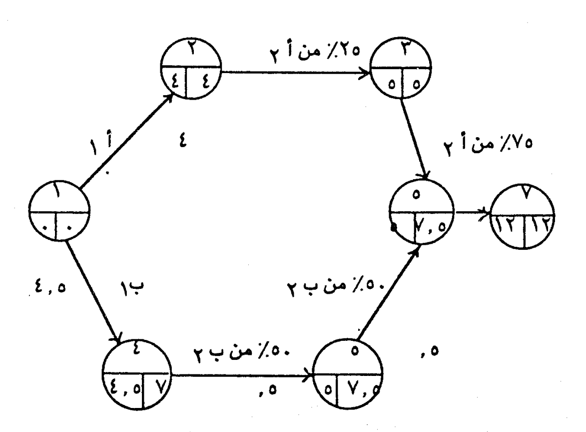
النشاط ١ – ٢ تم فى ٤ ساعات بدلا من ٣ ساعات

النشاط ٢ – ٤ تم منه ٢٥ ٪ فقط .

النشاط ١ - ٣ تم فى ٤,٥ ساعة فقط بدلا من ٥ ساعات .

النشاط ٣ - ٤ تم منه ٥٠ ٪

وبذلك يمكن إعادة تصوير وحساب الشبكة مع الأخذ فى الاعتبار وقت ما تم من أعمال واعتبار معدلات الانجاز فى الأنشطة التى لم تنتهى بعد هى الصحيحة



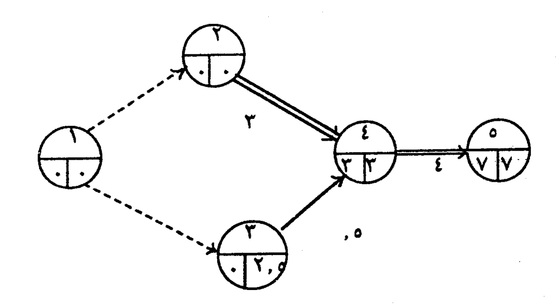
ومن التعديل نجد أن الحرجية قد تحولت من مسار إلى آخر وأنه ترتب على ضوء التنفيذ الفعلى أن المشروع سوف ينتهى متأخراً أسبوعين عن موعده المخطط الأمر الذى يجب على إدارة المشروع

إعطاء مزيد من الاهتمام لسرعة إنجاز بقية النشاط وزمنه ٣ ساعات والنشاط جـ وزمنة ٣ ساعات .

الطريقة الثانية : إعادة حساب أنشطة الأعمال المتبقية فقط :

ويحتاج تنفيذ هذه الطريقة إلى استخدام أنشطة وهمية تبدأ من حدث بداية وهمى . ويراعى فى هذه الحالة أن العمليات الحسابية تتم على أزمنة أنشطة الأعمال الحسابية فقط ، مع إغفال نتنيجة متابعة التنفيذ بالنسبة للأنشطة التى تم أنجازها .

ويبين مثل لذلك فى شبكة الأعمال التالية :



وبالرغم من أن الشبكة الأخيرة شأنها شأن الشبكة الأولى تبين نفس المسار الحرج إلا أن توقيت البدء فى الشبكة الأخيرة يمثل توقيتاً يتحدد كنتيجة متابعة التنفيذ فى موقف معين .

وينبغى إزاء ذلك أن يتم تحديد المواقف التى يتم فيها إيضاح متابعة تنفيذ الأعمال علي الشبكات في مواقف ملائمة مثل نهاية الأسبوع أو نهاية الشهر ، وبحيث يكون مناسبا لاعادة التخطيط للأعمال المتبقية من التنفيذ .

استخدام اسلوب برت / تكلفة [٤٧]

المتابعة بهذا الأسلوب تتم باستمرار بمضاهاة التكلفة المقدرة Budget costs مع التكلفة العقلية Actual costs أثناء تنفيذ العمل . وهذا يعنى أننا فى كل مرحلة من مراحل تقدم العمل فى المشروع يكون لدينا صورة توضح لنا الفرق بين التكاليف التي تم تقديرها وكذلك التكاليف الفعلية . . بل وأسبابها واتخاذ الاجراءات التصحيحية على الفور التى تعيد الأمور إلى الحالة المرجوة أي أن يقل الانحراف أو أن يساوى صفر .

خطوات المتابعة :

١- قياس وتسجيل التكاليف الفعلية على فترات مختلفة أثناء تقدم العمل فى المشروع .

٢- تقدير للنسبة التى تمت من العمل . أي أنه تم ٤٠ ٪ مثلا من نشاط معين .

٣- تقدير التكاليف الفعلية للعمل الذي تم . فمثلا ربما تكون التكاليف الفعلية للعمل الذى تم منه ٤٠ ٪ تكون هذه التكاليف ٦٠ ٪ من

القيمة المقدرة أى أن نسبة إنجاز العمل لا تساوي نفس نسبة التكاليف التى صرفت عليه .

وتحسب النسبة المئوية للانحراف في التكاليف كما يلى :

النسبة المئوية للانحراف فى التكاليف =

$$\frac{\text{(التكاليف الفعلية – قيمة الأعمال التى أنجزت)} \times ١٠٠}{\text{قيمة الأعمال التى أنجزت}}$$

ويمكن أن تكون هذه النسبة سالبة أو موجبة .

الفصل السادس

تقنيات وأساليب شبكية أخرى

★ اسلوب شبكات التتابع (PDM)

★ اسلوب تحليل خرائط التحميل (ABC)

الفصل السادس
تقنيات وأساليب شبكية أخرى

سوف نعرض فى هذا الفصل الأسس العامة لاستخدام اثنين من أحدث الأساليب الشبكية فى المشروعات المختلفة ، ومنها المشروعات التربوية . وهذين الاسلوبين هما :

– اسلوب شبكات التتابع   – اسلوب تحليل خرائط التحميل

وفيما يلى تفصيل موجز لأسس كل منهما :

اولا : اسلوب شبكات التتابع (٤٨) Precedence Diagramming Method

يقدم نظام شبكات التتابع (PDM) مساهمة أساسية فى تخطيط وبرمجة وتوجيه البرامج والمشروعات التربوية والتحكم فيها . وهو يستخدم فى المراحل التخطيطية الأولية للمشروعات التربوية حيث يفيد فى تحديد العلاقات المتداخلة بين نشاطات المشروع ، كما يستخدم فى الاتصال المستمر بين نشاطات المشروع من خلال دورة حياته ، حيث يتم تخصيص الموارد ، وإعادة تخصيص القرارات التى يجب أن تصنع بسرعة ، كما أنه أسلوب يستخدم فى التحكم فى مدخلات ومخرجات البرامج والمشروعات ، ويفيد فى الجدولة وترتيب النشاطات . وأخيرا فهو يقدم آلية سريعة لتخطيط الميزانية والاتصال .

وفى أسلوب شـبكات التتابع (PDM) يمكن تصوير أنشطة المشروع ، وبالتالى يمكنه توضيح العلاقات بين كل نشاط والآخر

توضيحاً كاملاً . وأكثر من ذلك ، يمكن تحليل منطق اعتماد كل هذه الأنشطة على بعضها .

فإذا أمكن وصف المشروع فى مجموعة من الأنشطة المتداخلة ، وإذا وضعت فترات زمنية معقولة لكل نشاط ، فإنه يصبح قابلا للتحليل باستخدام شبكات التتابع .

منطق شبكات التتابع وتخطيطها

تعتمد هذه الشبكات على رسم دوائر ومستطيلات توضح الأنشطة وترتبط بعلاقات مع باقى الأنشطة عند نقط التقاطع أو العقد التى تحدد هوية النشاط ، وفي حالة العقد (الأحداث) الهامة تسمى بالأحداث القيادية Keyevents وتسمى لوحات أو شبكات التتابع . وهى تقريباً تشبه رسم شبكة بيرت ، إلا أن رؤوس الأسهم على الخطوط المتتابعة ليس لها أهمية إذا تم تصميم الشكل وفقا لتتابع الأنشطة .

وإذا أخذنا مثالاً مبسطاً لأغراض التوضيح وهو أن قسم الرياضيات بإحدى الكليات أو بوزارة التربية قرر إنشاء برنامج جديد لعلاج النقص فى مهارات الرياضيات للطلاب . وفى اللقاء التمهيدى لهيئة التدريس لهذا القسم تم تحديد هوية النشاطات التالية للبرنامج المقترح :

١- تحديد المهام .

٢- مراجعة الأدبيات الخاصة بالمجال .

٣- تحديد قيود الميزانية .

٤- رصد مستوى التحصيل الدراسى لدى الطلاب .

٥- تحديد القيود الجدولية

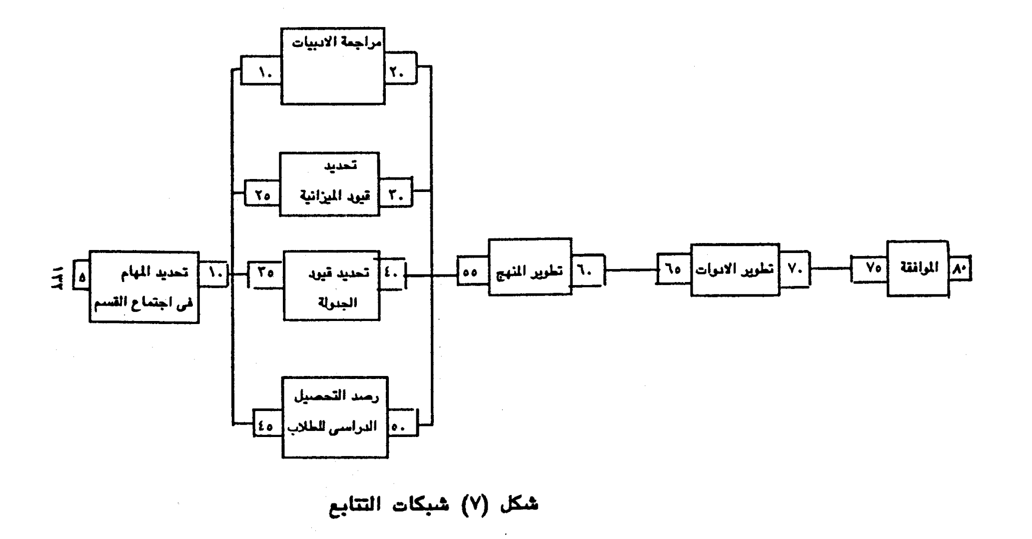
٦- تطوير المنهج .

٧- تطوير الأدوات .

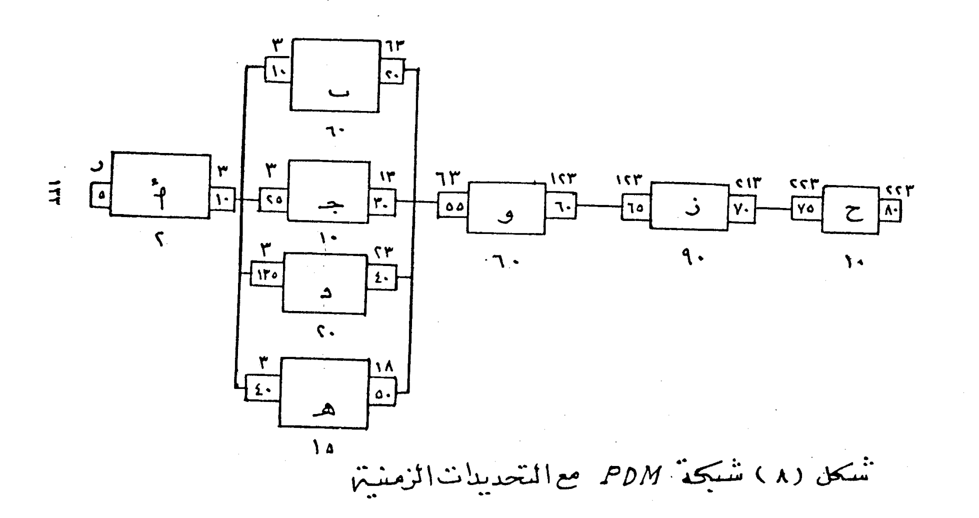
٨- الموافقة على البرنامج المقترح .

وبعد تحديد مكونات أنشطة البرنامج يتم تطوير ورسم شبكات التتابع كما فى الشكل رقم (٧) . . وتتضمن المستطيلات أوصاف الأنشطة المسماة «صور لفظية » ، وعند كل نهاية صورة لفظية هناك مربعات تسمى « عقد » وهى التى تستخدم لتحديد هوية النشاط ، فالنشاط الذى يصف مثلا « مراجعة الادبيات » يمكن وضعه أيضاً بواسطة عقدة محددة بأرقام ١٥ - ٢٠ . وبديهى أن كل العمل فى المشروع وبالتالى الشبكة ، يتحرك من اليسار إلى اليمين ، والعلاقة بين كل نشاط ونظيره يمكن تمثيلها باستخدام الأسهم . والأسهم توضح حركة العمل والمعلومات فى الشبكة وتعمل كموانع أو مقومات لأنشطة الشبكة ، وذلك أن النشاطات ١٥ - ٢٠ ، ٢٥ - ٣٠ ، ٣٥ - ٤٠ ، ٤٥ - ٥٠ لا يمكن أن تبدأ قبل أن يكتمل النشاط ٥ - ١٠ وبالمثل ، فالنشاط ٥٥ - ٦٠ لايمكن أن يبدأ حتى تكتمل باقى الأنشطة الأخرى .

وبمجرد أن يكتمل منطق الشبكة وتتكون ، فإنه يتم تخصيص أزمنة النشاطات وتحدد . وتعتمد عادة عملية تحديد الزمن على حكم جيد وخبرة سابقة مع نشاطات مشابهة .



شكل (٧) شبكات التتابع



شكل (٨) شبكة PDM مع التحديدات الزمنية

والتحديدات الزمنية يمكن أن يستخدم أيضاً كمواعيد نهائية لإنجاز العمل . وتأخذ هذه التحديدات مكانها علي الرسومات الوضعية كما فى شكل رقم (٨) .

ومع أن أى وحدة زمنية ملائمة يمكن استخدامها على الشبكات ، فإن الوحدة المختارة يجب أن تكون متسقة فى كل جزء من أجزاء الشبكة ووحدة الزمن المختار هنا في شكل (٨) هي اليوم .

وعادة ، فإن النشاط «أ» يبدأ فى اليوم الأول للمشروع . ويوضح الشكل (٨) هذه الملاحظة فوق العقدة رقم (٥) . وهذه الملاحظة تعدل الزمن المبكر المتاح أى البداية المبكرة ESللنشاط أ لكى يبدأ . وفى مدى يومين لهذا النشاط (أ) فإن الزمن المتاح المبكر لاكتمال النشاط أ أو نهايته المبكرة يصبح هو ١ + ٢ = ٣ ، أو يبدأ فى اليوم الثالث ، ويكتب هذا فوق العقدة (١٠) .

أما الأزمنة المبكرة المتاحة ESللنشاطات ب ، جـ ، د ، هـ تصبح :

ب = ٣ + ٦٠ = ٦٣ .

، جـ = ٣ + ١٠ = ١٣ .

، د = ٣ + ٢٠ = ٢٣ .

، هـ = ٣ + ١٥ = ١٨ .

أما النشاط (و) فلا يمكن أن يبدأ قبل اكتمال باقى الأنشطة الأخرى التى تسبقه ، ولهذا فإن الزمن المبكر المتاح للنشاط (و) يجب أن يكون ٦٣ .

وبنفس الطريقة فإن الأزمنة النهائية المتاحة للأنشطة و ، ز ، ح يجب أن تكون (و) ٦٣ + ٦٠ = ١٢٣ .

، (ز) ١٢٣ + ٩٠ = ٢١٣ .

، (ح) ٢١٣ + ١٠ = ٢٢٣ .

ويوضح الشكل (٩) شبكات التتابع ممثلاً عليها أزمنة البداية المتأخرة (LS) وأزمنة النهاية المتأخرة (LF) .

وزمن النهاية المبكرة للنشاط (ح) هو ٢٢٣ ، ويمكن أيضا أن يسمى الزمن المتأخر المتاح ، والذى به يجب اكتمال النشاط (ح) . وهذا راجع إلى حقيقة أن النشاط المتأخر يكون غالباً فى مسار حرج . ولهذا فإن زمن النهاية المتأخر (LF) للنشاط (ح) هو ٢٢٣ ويكتب فوق العقدة (٨٠).

وبنفس طريقة أسلوبى CPM , PERT يمكن عمل حسابات خلفية لجمع كل أزمنة البدايات المتأخرة LS والنهايات المتأخرة LF باستخدام صيغة بسيطه هى :

$$LS = LF - d$$

حيث d هى مدة النشاط

ولهذا فإن زمـن الـبداية المتأخرة (LS) للنشاط ح سوف يكون ٢٢٣ - ١٠ = ٢١٣ يوما .

وزمن البداية المتأخرة للنشاط (ح) هو نفسه زمن النهاية المتأخرة LF للنشاط (ز) ، ولهذا ، فإن زمن البداية المتأخرة LS للنشاط (ز) هو ١٢٣ .

وبنفس الطريقة ، فإن أزمنة البدايات المتأخرة للنشاطات و ، هـ ، د ، جـ ، ب هى على الترتيب :

٦٣ ، ٤٨ ، ٤٣ ، ٥٣ ، ٣

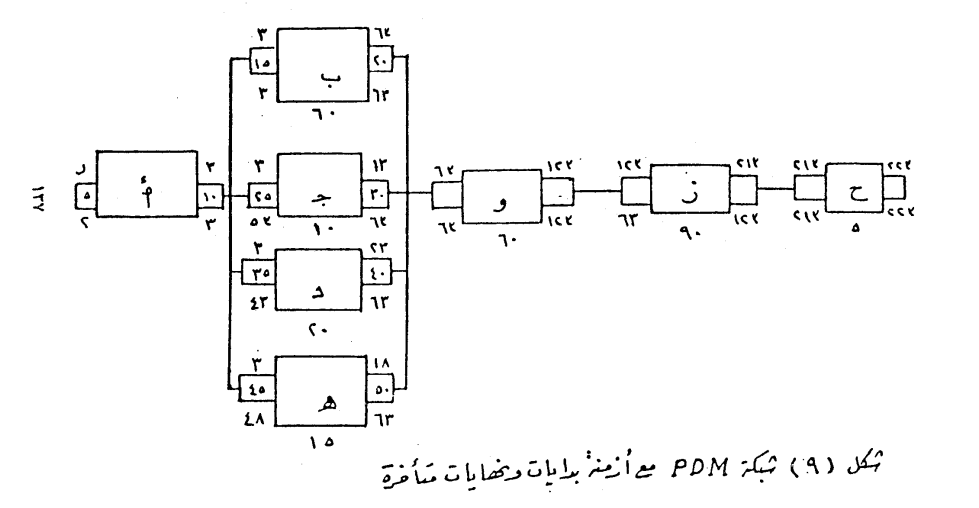
كما يوضحها الشكل رقم (٩)

ويلاحظ أن النشاطات ب ، جـ ، د ، هـ تعتمد على النشاط أ ولهذا ، فإن زمن البداية المتأخرة لهذه النشاطات هو زمن النهاية المتأخرة للنشاط أ .

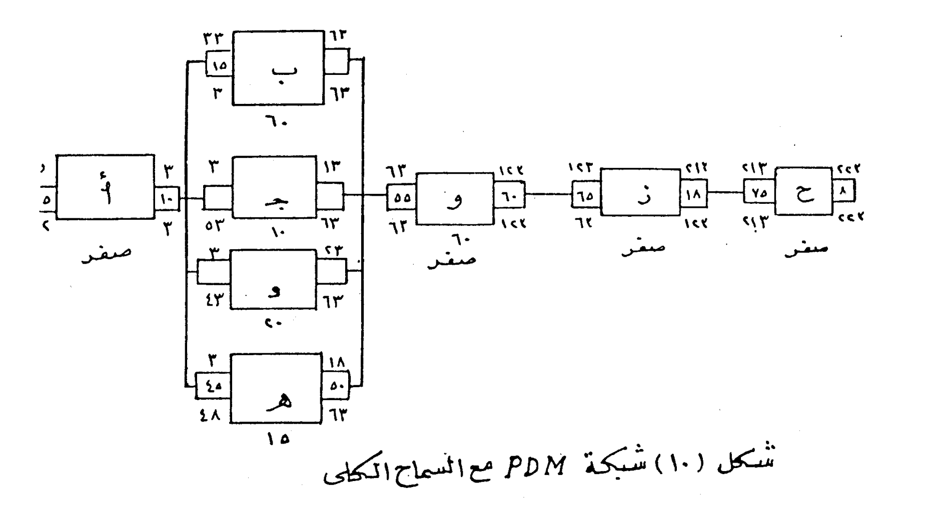
ويمكن تبين أن زمن النهاية المتأخرة LF للنشاط (أ) هو :

٣ أو ٣ - ٢ = ١ الذى هو زمن البداية المتأخرة LS للنشاط (أ) .

ويصور الشكل (١٠) القيمة الأخيرة لحساب اكتمال الشبكة ، وتظهر هذه القيمة تحت الفترة الزمنية وتسمى بالسماح الكلى (T F) وهو ، كما سبق شرحه ، الفارق الزمنى بين الزمن المتاح لأى نشاط والزمن الحقيقى الذى يحتاجه حتى يكتمل العمل .



شكل (٩) شبكة PDM مع أزمنة بدايات ونهايات متأخرة



شكل (١٠) شبكة PDM مع السماح الكلى

وحساب السماح الكلى TF لكل نشاط يمكن الحصول عليه بسهولة بتـحديد الفرق بين زمن البداية المبكرة لنشاط ES وزمن البداية المتأخرة LS .

وعلى سبيل المثال فإن السماح الكلى TF للنشاط هو ٤٨ – ٣ أى يساوى ٤٥ يوماً .

ويمثل المسار الحرج فى شبكة التتابع بسلسلة من الأنشطة التى يكون فيها السماح الكلى مساويا للصفر . والأنشطة الواقعة على المسارالحرج يجب أن تبدأ أزمنة بداياتها المبكرة ES مع إكتمال أزمنة النهايات المتأخرة .

ويمكن تحديد المسار الحرج على سبيل المثال من خلال المشاهدات ، فهو يتضمن النشاطات أ ، ب ، و ، ز ، ح .

الخلاصة : يتضح مما سبق أن شبكات التتابع بسيطة فى منطقها وتخطيطها بشكل يجعلها من أحسن التقنيات لتخطيط وتوجيه النظم فى المشروعات والبرامج التربوية ، فهو يقدم أستخداما فعالا للموارد المتسلسلة ، متضمنة الزمن ، المواد ، الأشخاص . كما أنه يقدم تسهيلات فى مجال أتخاذ القرارات كما سبق وأشرنا ، ويساهم فى الجدولة الزمنية الفعالة ، وبعض معلومات متوسطة عن الزمن والتكلفة للأنشطة البديلة للمشروع .

ثانيا : اسلوب تحليل خرائط التحميل [٤٩] Analysis Bar Charting (A.B.C)

هذه الطريقة من أحدث تقنيات وأساليب عائلة التحليل الشبكى ، فقد تم إعلانها لأول مرة عام ١٩٦٩ . وهى تمثل طريقة بسيطة وسهلة التعلم والاستخدام فى مجالات تخطيط المشروعات ، وقد انتشرت هذه الطريقة منذ ذلك التاريخ حتى الآن وهى تستخدم فى مجالات مختلفة من المشروعات بدءاً من تسويق المنتجات الغذائية إلى التخطيط للبرامج والمشروعات التعليمية ومراجعة مشروعات المعدات الهندسية الثقيلة .

وتعتبر هذه الطريقة في الحقيقة تبسيطا مفيدا لأسلوب المسار الحرج (CPM) ، حيث أنها تتلافى المفاهيم الخاطئة عن شبكات المسار الحرج ( ) ، فالنماذج المستخدمة فى شبكة المسار الحرج يتم استخدامها بطريقة خاطئة ، فشبكة المسار الحرج تستخدم سهماً لتحليل العمل حيث تصل الأعمال (النشطة أو المهام) مع بعضها بدوائر تسـمى بالأحداث ، وهذا مخـالف للواقع . حيث أن معظم النـاس يرغبون فى وضع الأعمال أو الأنشطة داخل مربعات أو صناديق مستطيلة ويصلونها بأسهم . وهو ما يسمى بنظم « النشاط على العقدة » Activity -on- Node .

ومن ناحية ثانية فإنه كلما زاد تعقيد الطريقة كما فى CPM أو فى المصطلحات الغامضة والتمحيص الزائد كلما قلت كفاءة هذا الأسلوب وزاد غموضه وسوء فهمه .

أما النقطة الثالثة فهى أن نتائج أسلوب CPM إذا استخدمت يدويا فى الجدولة وتحديد المصادر تحتاج إلى خرائط تحليلية ينفق فى إنجازها وقت طويل .

وما دام الأمر كذلك فَلِمَ لا نبدأ أصلا بها . وأخيرا ، فإن التقسيم المصطنع بين الأعمال غير التكرارية « one-offs » والأعمال التكرارية يقتضى أستخدام تقنيات مختلفة ، والتقنيات الشبكية التقليدية تتعامل عادة مع الأعمال أو المشروعات غير التكرارية ، أى التى لا تتكرر عملياتها إلا مرة واحدة ولم تحدث من قبل بنفس الطريقة ، مثل تصميم الأشياء الجديدة كالسيارات والمبانى وخطوط البترول وإنشاء المدارس لأول مرة . . . الخ .

ولكن أسلوب تحليل خرائط التوقيت الزمنى (ABC) تعتبر الطريقة الوحيدة تقريبا من طرق التحليل الشبكى القادرة على التطبيق فى مجال المشروعات التكرارية لقدرتها على تمييز ما يسمى بخط الموازنة Lop للمشروعات والأعمال التكرارية .

ومن هنا جاءت أهمية أستخدام ABC فى مجالات التخطيط ، حيث أنها :

– قادرة على التمثيل الطبيعى للأنشطة أو الأعمال بوضعها داخل صناديق (أو مربعات) .

– بسيطة ، وتتجنب أستخدام المصطلحات المعقدة .

– تبدأ بجدول الخرائط الزمنية وتتجنب التحويلات المعقدة .

– تلتزم بمنطق أسلوب التحليل الشبكى .

– تتعامل مع الأعمال والمنتجات التكرارية .

وإذا كانت الطرائق التقليدية الشبكية الأخرى (, GERT , PERT CPM . . . . الخ) تصلح لتخطيط المشروعات الكبرى المعقدة والتحكم فيها بالاستعانة بالحواسب الآلية ، فإن طريقة ABC تعتمد على تحليل شبكى بسيط يمكن أستخدامه يدويا ، وبشكل يحافظ على القيم الأساسية الفنية للطرق التقليدية للتحليل الشبكى وبشكل يعطى نتائج فعالة .

وتعتبر طريقة تحليل جدول الخرائط الزمنية أداة فعالة فى أيدى كل المديرين فى أى مستوى من مستويات الإدارة ، فهى تقدم أولا تخطيطا للأعمال والأنشطة عن طريق إنتاج جدولة زمنية للعمل تحدد لكل نشاط موعد بدئه وانتهائه . كما يمكنها متابعة خطة البرمجة الزمنية الموضوعة وبالتالى إعادة التخطيط لأخذ الظروف المحيطة والمتغيرة فى الحسبان تمهيداً للتحكم فى هذه الأعمال والأنشطة .

شبكات ABC : منطقها وتحليلها :

تتضمن هذه الطريقة خطوات أربع رئيسية هى :

– الترتيب المنطقى للأنشطة أو الأعمال Logic :

حيث يتم ترسيب الأعمال الفردية التى ستنجز المشروع وترتب فى

وضعها الصحيح . وتتبع فى هذا الترتيب طريقة بيانية تختلف قليلا عن طرق التحليل الشبكى السابقة .

- **وضع التوقيتات الزمنية** Timings :

وفى هذه الخطوة يتم وضع مدة كل عمل ومكان وضع تلك المعلومات مام كل عمل من الأعمال على الشبكة . وتؤخذ الموارد اللازمة لانجاز تلك الأعمال فى الحسبان بدرجة ما . ويلاحظ أن طريقة ABC تعتمد فى وضع التوقيتات الزمنية على الجمع بين الأزمنة المحددة (كما فى حالة CPM حيث يؤخذ زمن واحد فقط للنشاط) أو الأزمنة الاحتمالية (كما فى PERT زمن متفائل وزمن متشائم وزمن أكثر أحتمالا ويحسب الزمن المتوسط) ويخضع نظام التقدير الزمنى هذا لمقتضى الحال وتبعا لنوع النشاط والخبرة.. الخ

- **تحليل الشبكة** : ANALYSIS

وفى هذه الخطوة يتم تحديد الأعمال الحرجة وتحديد بداياتها ونهايتها ، وتدارس إمكانية توفير وقت فائض .

- **الجدولة** Scheduling :

وفيها يتم أخذ الموارد فى الاعتبار بشكل تفصيلى ، كما تشمل إتخاذ القرارات الخاصة بتواريخ البداية والنهاية للأعمال غير الحرجة وذلك للحصول على جدول زمنى للمشروع .

ونظراً لتشابه مرحلتى وضع التوقيتات الزمنية والجدولة مع

مثيلتها فى الطرائق الشبكية السابق شرحها ، فإننا سوف نحاول فى الصفحات التالية معالجة المرحلتين الأولى (**الترتيب المنطقى**) والثالثة (**تحليل الشبكة**) بشئ من التفصيل للتعرف على مزيد من امكانات هذا الأسلوب الشبكى الفعال .

الترتيب المنطقى : تهتم هذه الخطوة فقط بايجاد أو محاولة الوصول إلى الأولويات أو الترتيب الذي يجب أن ترتب بها المهام أو الأنشطة ، بصرف النظر حاليا عن الاعتبارات المتعلقة بطول الفترة الزمنية التى ستستغرقها تلك الأعمال والموارد التى ربما يحتاجها تنفيذ تلك الأعمال .

وتستخدم مجموعة من المستطيلات لتمثيل المهام والأنشطة بطريقة مختلفة عن مثيلاتها فى CPM أو P.E.R.T حيث أن هذه المستطيلات تختلف باختلاف الأزمنة ، ولكن الآن حيث لانضع فى الاعتبار هذه التوقيتات الزمنية التى تستغرقها تلك المهام فإن تلك المستطيلات يمكن أن تكون بنفس الطول وتشبه الصناديق . ويوضع وصف كل نشاط داخل الصندوق الخاص به ، ويمكن تعريفه أيضا بإعطائه رقما معينا كما فى الشكل التالى رقم(١١) :

تنفيذ خطة ترقيم المدرسة ٢١	إختبار الجزء × ٥٣	الحفر ٢٠	رفع التراب المغطى ١٨

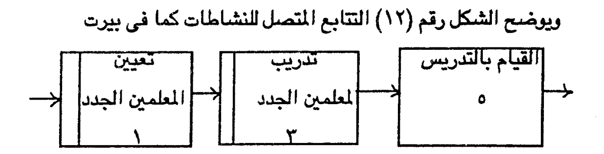
توفير الموارد ١٠	تشكيل لجنة الامتحانات ١٣٨	تقديم تقرير إلى الوزارة ٤

شكل رقم (١١)

وكلمة مهمة أو نشاط هنا يمكن أن تمتد كما فى حالة أسلوب بيرت لتعبر عن « نشاط انتظار » Waiting Activity لأنشطة أشخاص أخرين لتبدأ هى ، كما تتضمن أيضا كمثال فترات الإمداد من الموردين ، والانتظار لخطوات التنفيذ مثل إنتظار الدهانات لتجف أو أنتظار أرضية من الأسمنت والجزء الموجود فى شمال المستطيل يستخدم ليوضح الفترة الزمنية التى يستغرقها النشاط كما سنوضح فيما بعد .

وتستخدم الأسهم لإيضاح علاقة النشاطات وارتباطها بعضها ببعض . . ولا يعنى طول السهم شيئا كما فى أسلوبى بيرت المسار الحرج .

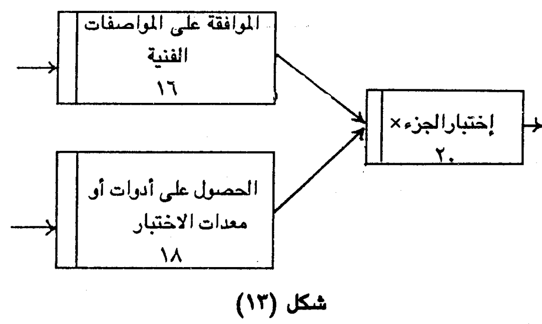
ويوضح الشكل رقم (١٢) التتابع المتصل للنشاطات كما فى بيرت



شكل (١٢)

فتدريب المعلمين الجدد مثلا يعتمد علي تعيينهم أولا . كما أن قيامهم بعملية التدريس يعتمد على كونهم مدربون تدريباً تاماً على أداء أعمالهم .

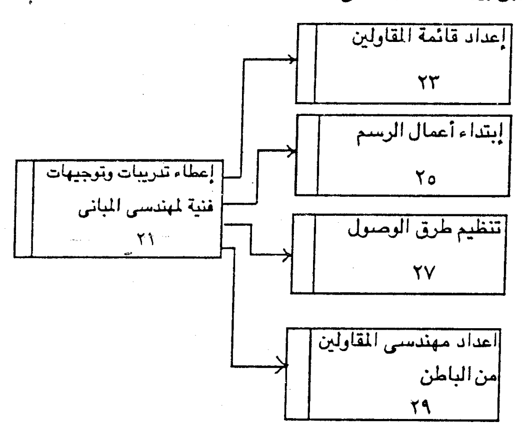
وفى شكل (١٣) هناك نشاطان لابد أن يكتملا قبل أن يبدأ النشاط الثالث :



شكل (١٣)

وفى شكل (١٤) فإنه يمكن فقط بعد توجيه وتدريب المهندسين الفنيين تدريباً فنياً لخطوات التنفيذ فى هذه الحالة فقط يمكن لأربعة أنشطة أو مهمام بعد ذلك أن تبدأ . كما تلاحظ هنا أنه لا يعنى هذا أن الأربع أنشطة ستبدأ حتماً وحالاً فور إنتهاء التوجه الفنى للمهندسين ولكنها تعنى أنه يمكن أن تبدأ فى هذه الحالة .

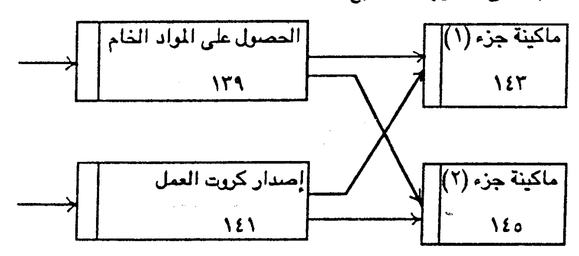
وكل هذا يتشابه كثيراً مع شروط تكوين الشبكة كما فى حالات أسلوبى بيرت والمسار الحرج .



شكل (١٤)

وفى بعض الحالات فإن الأسهم ستتقاطع كما فى شكل (١٥) ، وهذه ليست نقطة ذات أهمية ويمكن ألا تشكل أى لبس أو غموض طالما أن كل سهم يدل أو نستطيع منه أن نستدل بوضوح إلى أين ينتهى هذا السهم .

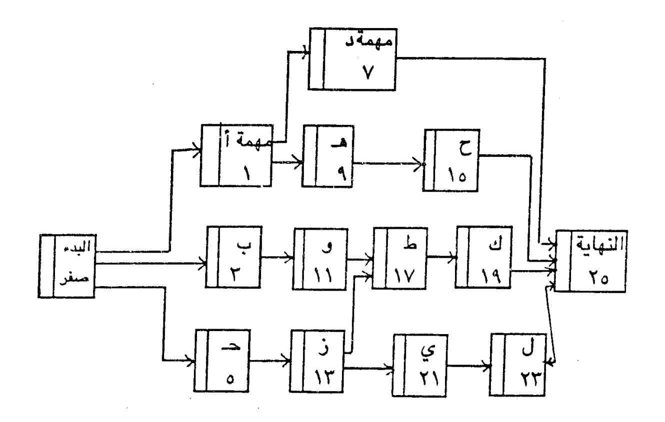
وبالنسبة للترقيم الخاص بالأنشطة فإنه لمن المناسب أن ترقم هذه الأنشطة فى أرقام ذات ترتيب تصاعدى ، على أن تترك فجوات فى الترقيم يمكن معها عمل إضافات في الشبكة دون تغيير أو تعديل أو لخبطة فى الترتيب أو التتابع .



شكل (١٥)

ومن الشروط الأساسية أيضا التى تتشابه نسبياً مع أسلوبى CPM و PERT أنه من الضرورى أن نبدأ الشبكة بمستطيل فردى « البداية » وأن ننهيها بمستطيل معنون باسم (النهاية) واستخدام هذين المستطيلين خاص بعملية التحليل . ويوضح الشكل (١٦) شبكة تحليل

بسيطة منطقية ، وهى تستخدم لتوضيح باقى الخطوات فى مرحلة التخطيط .



شكل (١٦) مثال لشبكة تحليل قياسية

تحليل شبكة العمل :

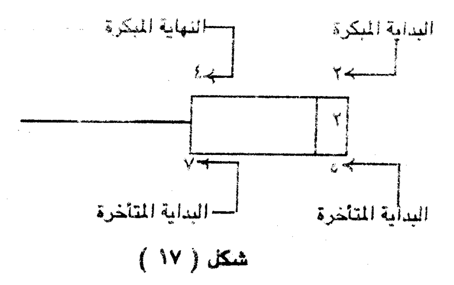
بعد وضع المهام والأنشطة فى ترتيبها الصحيح فى مرحلة الترتيب المنطقى وتحديد مدة البقاء لكل نشاط فى مرحلة التوقيت تأتى مرحـلة التحـليل والتـى فيـها يتم تحديد موعد البدء لكل نشاط وبالتالى فالتحليل يرشدنا إلي النشاطات الحرجة ، ومتى وأين تأخذ مكانها ،

كما أنه يرشدنا إلى حدوث النشاطات غير الحرجة ومتى وأين مكانها.

وتحليل شبكات ABC يعطينا كما في باقي تقنيات التخطيط الشبكي إجابات عن أسئلة من قبيل:

- متى يبدأ النشاط دون تأخير.
- متى يبدأ النشاط إذا تأخر.
- متى ينتهي النشاط دون تأخير.
- متى ينتهي النشاط إذا تأخر.

وتتم كتابة الإجابات عن هذه الأسئلة حول الشكل الممثل للنشاط كما يبدو في الشكل رقم (١٧). أما كيفية تحديد تلك الأوقات فتصورها شبكة العمل النمطية رقم (١٦) السابق، ويلاحظ أنه من أجل مزيد من الوضوح تم حذف أرقام النشاطات.



شكل (١٧)

يلى ذلك عمل حسابات للاتجاهين الأمامى Forword Pass والخلفى Back Ward Pass بنفس الطريقة المتبعة فى أسلوبى برت والمسار الحرج . ويتم تحديد المسار الحرج أو المسارات الحرجة بنفس الطريقة .

ويصاغ فى جدول يوضح شبكة العمل النمطية كتلك التى يوضحها الجدول التالى رقم (٧)

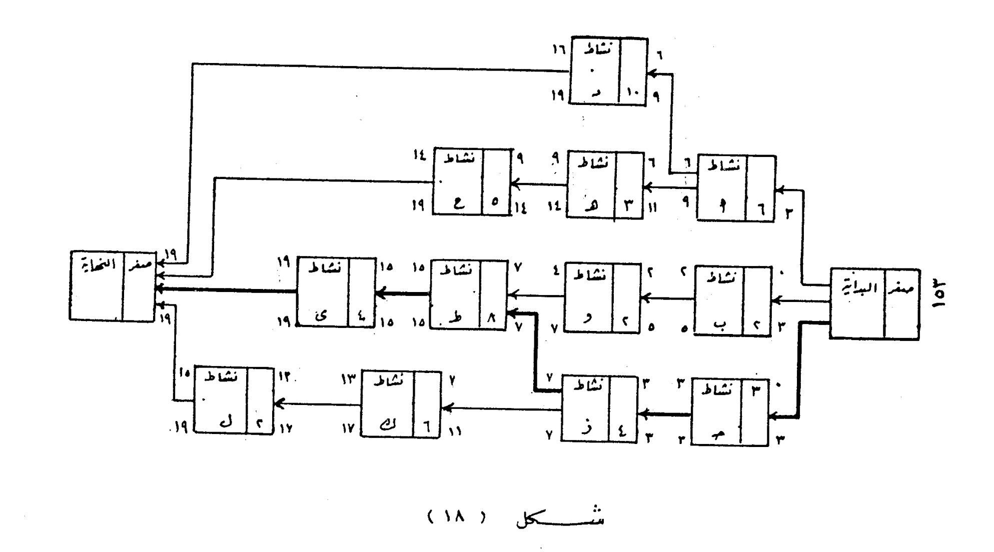
جدول رقم (٧)

يوضح شبكة العمل النمطية

رقم النشاط أو المهمة	وصف النشاط	مدة البقاء (أيام)	البداية		النهاية	
			مبكر	متأخر	مكبر	متأخر
١	أ	٦	.	٣	٦	٩
٣	ب	٢	.	٣	٢	٥
٥	جـ	٣	.	.	٣	٣
٧	د	١٠	٦	٩	١٦	١٩
٩	هـ	٣	٦	١١	٩	١٤
١١	و	٢	٢	٥	٤	٧
١٣	ز	٤	٣	٣	٧	٧
١٥	ح	٥	٩	١٤	١٤	١٩
١٧	ط	٨	٧	٧	١٥	١٥
١٩	ى	٤	١٥	١٥	١٩	١٩
٢١	ك	٦	٧	١١	١٣	١٧
٢٣	ل	٢	١٣	١٧	١٥	١٩

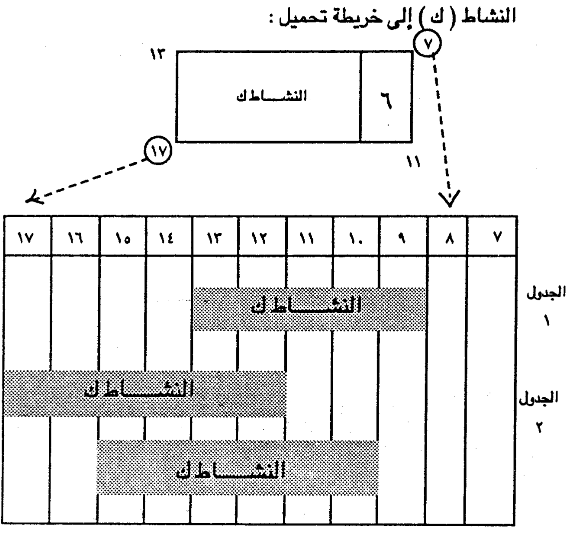
ويلاحظ أن هذا الجدول مجدول حسب المسئولية الإدارية ، على أنه ليس جدولاً محدداً للمواعيد نظراً لأنه لا يبين توقيت البداية والنهاية للأعمال غير الحرجة . فالجدول ببساطة يعطينا إرادة حرة فى تحديد المواعيد . فالنشاط (حـ) فى الجدول محدد بموعد لأنه نشاط حرج يجب أن يبدأ مع اليوم الأول وينتهى فى اليوم الثالث . والجدول لا يحدد موعداً للنشاط (ح) مثلا وإنما يبين أنه يمكنه البدء بين اليوم ٩ واليوم ١٤ وينتهى بين اليوم ١٤ واليوم ١٩ . وتحديد مواعيد النشاطات الحرجة يترك أمره لصاحب القرار فى هذا الشأن .

ويستطيع شكل (١٨) أن يوضح شكل الشبكة النمطية الأساسية التى توضح المسارات الحرجة وهى النشاطات حـ ، ز ، ط ، ى وهى تمثل أطول النشاطات والتتابعات فى المشروع ، حيث أن بداياتها ونهاياتها المبكرة تتطابق مع بداياتها ونهاياتها المتأخرة .

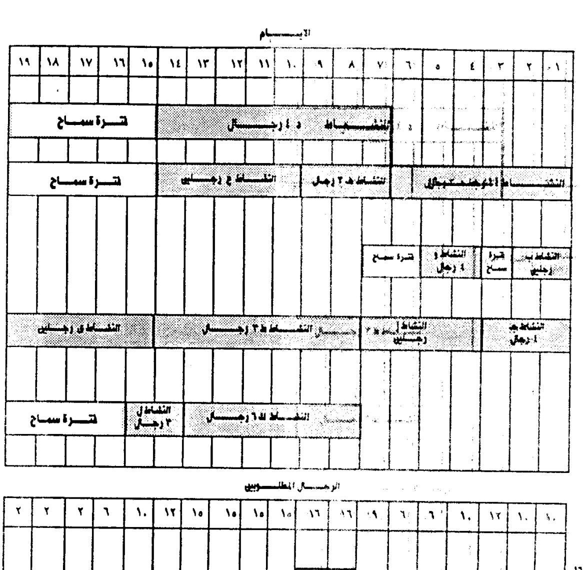

صفر البداية
صفر النهاية
نشاط أ
نشاط ب
نشاط جـ
نشاط د
نشاط هـ
نشاط و
نشاط ز
نشاط ح
نشاط ط
نشاط ى
نشاط ك
نشاط ل

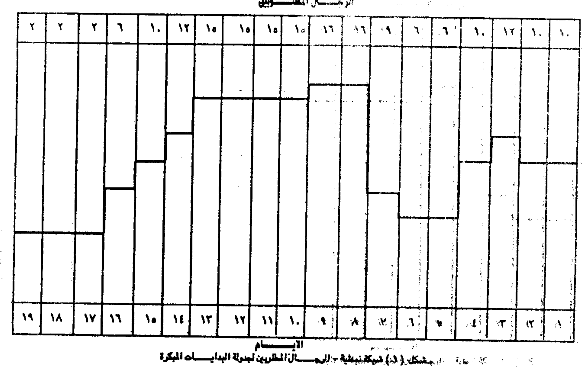
شكل (١٨)

ويمكن تطبيق التكلفة Cost على شبكات ABC بنفس الطريقة السابق شرحها فى الفصول الأولى ، على أن تطبق على الشبكة النمطية المعروفة ويلاحظ أنه يتم جدولة نتائج اسلوب ABC على خرائط تحميل توضح التنفيذ الفعلى للمشروعات ، وتخضع هذه الجدولة لقواعد وشروط خاصة ، مما يجعل هذه الخرائط تأخذ اشكالاً عدة ، او لعل الشكل التالى يوضح كيفية نقل أحد مكونات الشبكة النمطية وهو النشاط (ك) إلى خريطة تحميل :



شكل (١٩) ثلاثة جداول ممكنة للنشاط من شبكة العمل النمطية





شكل (٤-د) شبكة نمطية - الرجال المطلوبين لجدولة البدايات المبكرة

الأيـــام

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤
											النشاط د ٤ رجال									فترة سماح			
					النشاط أ ٤ رجال						النشاط هـ ٣ رجال			النشاط ح رجلين					فترة سماح				
					النشاط ب رجلين		فترة سماح	النشاط و ٤ رجال		فترة سماح													
					النشاط ج ٤ رجال			النشاط ز رجلين				النشاط ط ٣ رجال							النشاط ى رجلين				
												النشاط ك ٦ رجال						النشاط ل ٣ رجال		فترة سماح			

وهكذا يتضح لنا جدوى أستخدام أسلوب ABC فى مجالات التخطيط التربوى ولاسيما فى مجالات التدريب والأنشطة المتكررة ، كما يستخدم كأسلوب إدارى فعال .

الفصل السابع

نمـــاذج تطبيقية

★التخطيط الشبكى لمشروع محو الأمية على مستوى قطرى .

★ التخطيط الشبكى لمشروع تطوير المناهج على مستوى قطرى .

★ التخطيط الشبكى لمشروع إنشاء مركز التكوين والتدريب المهنى .

الفصل السابع
نماذج تطبيقية

النموذج الأول :

*التخطيط الشبكى لمشروع محو الأمية على مستوى قطرى **

تقدم الدراسة التالية كيفية التخطيط لحملات محو الأمية باستخدام التخطيط الشبكى وذلك وفقا للمراحل التالية :

أولا : *الدراسات المطلوبة لجدولة محو الأمية*

تحتاج جدولة برنامج محو الأمية إلى مجموعة من الدراسات المسبقة التى تهدف إلى تحديد المتغيرات والعناصر التى تتكون منها خطة محو الأمية والتى يراد جدولتها طبقا لبرنامج زمنى محدد لكى تنتهي في حدود الوقت المسموح به أى تمشيا مع تاريخ الأنتهاء الموضوع للبرنامج ككل .

وتشمل هذه الدراسات تحديد المتغيرات المؤثرة علي الخطة وخطوات تنفيذها ، ولا شك أن هذه الدراسات تحتاج إلى متخصصين للقيام بها

---

* مشتق من :

السعيد السيد شلبى : الجدولة الزمنية لتنفيذ برنامج محو الأمية بالطرق ضمن أعمال مؤتمر بغداد لمحو الأمية الألزامى ٨ – ١٥ أيار ١٩٧٦ ، ص ص (٥١٥ – ٥٥٦)

ووقت لانجازها وتعتبر أولى مراحل وضع الخطة ويمكن أن ندرجها هنا تحت أسم الدراسات المسبقة .

ولما كان أسلوب أنجاز هذه الدراسات أو تقدير الوقت اللازم لانجازها يخرج عن نطاق هذا المقال فإننا سوف نضع لها بعض المقترحات المبدئية والتوقيتات الافتراضية التى تلزم لشرح أسلوب الجدولة التى تعتبر صلب هذا المقال ، ونعتمد فى ذلك على بعض المراجع المتاحة * وعلى أسلوب التفكير المنطقى .

ثانيا : المتغيرات المؤثرة على الخطة :

يمكن تقسيم هذه المتغيرات إلي مجموعات متجانسة كالآتى :

المتغيرات الخاصة بالدارسين :

وهى المتغيرات التي تتعلق بالدارسين أنفسهم والتى تؤثر عل طريقة محو أميتهم وعلى الفترة الزمنية اللازمة لتعليمهم ونذكرها هنا دون أن نذكر كيفية تأثيرها تاركين هذا للمتخصصين ولبعض الدراسات الميدانية والتجارب العملية ويمكن تقسيم هذه المتغيرات إلي مجموعة فرعية ومفردات باسلوب التقسيم العشرى * حيث يمكن بعد ذلك توقيعها ورمزها وتصنيفها باستخدام ماكينات الحاسب الالكترونية بسهولة .

١ - ١ جنسيات :

١-١١ عرب

١-١٢ أكراد

١-١٣ بعض الجنسيات الأخرى

١-٢ اللغات التي ينطقونها :

١-٢-١ العربية

١-٢-٢ الكردية

١-٢-٣ الأرمنية

١-٢-٤ الأثورية

١-٢-٥ الفارسية

١-٢-٦ أى لغة أخرى .

١-٣ قطاعات جغرافية ومحافظات :

١-٣-١ حضر

١-٣-٢ بدو

١-٣-٣ ريف

١-٣-٤ عمال صناعيين

١-٤ اعمال ومهن : (مع التفريق بين الجنسين والأعمال والأجناس)

١-٤-١ رعاة

١-٤-٢ عمال صناعيين

١-٤-٣ تجار

١-٤-٤حكوميون

١-٤-٥ مزارعون

١-٤-٦ حرفيون

١-٤-٧صيادون وبحارة

١-٤-٨ جنود شرطه

١-٤-٩ عاطلون

١-٤-١٠ هامشيون

١-٥ الجنس :

١-٥-١ ذكر

١-٥-٢ أنثى

١-٦- قطاعات العمر

١-٦-١ صغار (١٣ - ٢٠ سنة)

١-٦-٢ متوسطون (٢١ - ٢٧ سنة) .

١-٦-٣ ناضجون (٢٨ - ٣٥ سنة)

١-٦-٤كبار(٣٦-٤٣)

١-٦-٥ مسنون (٤٤ - ٥١ سنة)

١-٧ الحالة الاجتماعية :

١-٧-١ رب الأسرة

١-٧-١-١أعزب

١-٧-١-٢ متزوج (ولا يوجد أولاد)

١-٧-١-٣ متزوج (ويوجد أولاد)

١-٧-١-٤ مطلق (ويوجد أولاد)

١-٧-١-٥ (أرمل (ويوجد أولاد)

١-٧-٢ عدد الأولاد :

١-٧-٢-١ قليل ((١-٣ أولاد)

١-٧-٢-٢ متوسط (٤-٦ أولاد)

١-٧-٢-٣ كثير (٧ فاكثر)

١-٧-٣ مستوى تعليم الأولاد :

١-٧-٣-١ أولى أو ابتدائى

١-٧-٣-٢ متوسط (أعداديه ، ثانوية أو ما فى مستواها)

١-٧-٣-٣ جامعى (بكالوريوس ، ليسانس ، دبلوم)

١-٧-٣-٤ عال (ماجستير - دبلوم عال ، دكتوراه)

١-٧-٤ التعليم فى الأسرة :

١-٧-٤-١ الزوج متعلم الزوجة أمية

١-٧-٤-٢ الزوج أمى الزوجة متعلمة

١-٧-٤-٣ الزوجة أمية الزوج متعلم

١-٧-٤-٤ الزوج أمى الزوجة أمية

١-٨- الخبرات التعليمية السابقة :

١-٨-١ لم يشترك أطلاقا .

١-٨-٢ اشتراك فى محو الأمية ولم يكمل

١-٨-٣ محاولات تعليم فردية لم تكتمل بواسطة الأهل أو الأصدقاء

١-٩ أمتلاك أجهزة أستقبال :

١-٩-١ لا يمتلك أى جهاز

١-٩-٢ يمتلك جهاز راديو

١-٩-٣ يمتلك جهاز تلفزيون

١-٩-٤ يمتلك أجهزة راديو وتلفزيون

١-١٠ استعداد الأميين للتعليم :

١-١٠-١ يرغب ومتحمس

١-١٠-٢ يرغب وغير متحمس

١-١٠-٣ لا يرغب

١-١٠-٤ يقاوم

٢- المتغيرات الخاصة بالامكانيات المطلوبة للتنفيذ :

لا شك أن تنفيذ أى خطة أو برنامج لمحو الأمية يقتضى توافر امكانيات كثيرة تتناسب مع حجم وضخامة المشروع . وتتاول هذا المقال تعديد المتغيرات المتعلقة بامكانيات التنفيذ دون تحديد قيم هذه المتغيرات لان ذلك يدخل ضمن مراحل الخطة . وفيمايلى تصنيف لاهم

المتغيرات التى نعتقد أنها تؤثر بصورة لا يمكن أهمالها على تحديد الامكانيات اللازمة للتنفيذ .

٢-١ هيئة التدريس :

٢-١-١ مدرسون رسميون

٢-١-٢ متطوعون

٢-١-٢-١ موظفون عموميون

٢-١-٢-٢ رجال الحزب العاملون

٢-١-٢-٣ رجال الدين

٢-١-٢-٤ طلبة الجامعات

٢-١-٢-٥ طلبة المدارس الثانوية وما فى مستواها

٢-١-٢-٦ معلمون ممن محيت أميتهم

٢-١-٣ معلمون غير مباشرين مثل الرؤساء والمشرفين وقواد الوحدات العسكرية وغير ذلك .

٢-٢ الأماكن (الفصول)

٢-٢-١ مبان المدارس

٢-٢-٢ مبان النوادى الثقافية

٢-٢-٣ المبانى الحكومية

٢-٢-٤ المساجد والكنائس

٢-٢-٥ مراكز اجتماعية

٢-٢-٦ مبان تستاجر لمحو الأمية

٢-٢-٧ مبان تنشا خصيصا

٢-٢-٧-١ مبان خرسانية

٢-٢-٧-٢ بيوت جاهزة

٢-٢-٧-٣ اكشاك خشبية

٢-٢-٧-٤ مبان من القش

٢-٢-٧-٥ خيام بأنواعها

٢-٢-٧-٦ أخرى

٢-٣ الاداريون والمنظمون :

٢-٣-١ المخططون

٢-٣-١-١ مسئولون عن الدوائر الحكومية

٢-٣-١-٢ مسئولون عن الصناعة

٢-٣-١-٣ مسئولون عن الحكم المحلى

٢-٣-١-٣ مسئولون عن القوات المسلحة

٢-٣-١-٥ متخصصون فى تعليم الكبار

٢-٣-١-٦ متخصصون في أساليب التخطيط والبرمجة

٢-٣-٢الاداريون

٢-٣-٢-١ رؤساء القطاعات والوحدات

٢-٣-٢-٢ المنسقون والمشرفون

٢-٣-٣-٣ الشئون المالية

٢-٣-٣-٤ الخدمات وتوفير المستلزمات

٢-٣-٣-٥ السجلات والسكرتارية

٢-٤ الكتب ومواد التعليم :

يمكن تقسيم الكتب والمواد العلمية اللازمة إلي نوعيات مختلفة طبقا لمراحل محو الأمية التى تستخدم فيها .

٢-٤-١ الكتب للمرحلة الأولي (محو الأمية من الأساس)

٢-٤-١-١ كتب لغوية

٢-٤-١-٢ كتب حساب

٢-٤-٢ الكتب للمرحلة الثانية : مرحلة متابعة من محيت أميته :

٢-٤-٢-١ كتب لغوية

٢-٤-٢-٢ كتب حساب والمواد الأخرى

٢-٤-٣ الكتب للمرحلة الثالثة مرحلة التعليم المستمر أو الذاتى

٢-٢-٣-١كتب اللغة.

٢-٤-٣-١-١ ثقافة دينية وادبية

٢-٤-٤-١-٢ثقافة اجتماعية

٢-٤-٣-١-٣ثقافة سياسية

٢-٤-٣-١-٤ثقافة مهنية

٢-٤-٣-١-٥ثقافة عامة

٢-٥ وسائل الايضاح :

تعتبر وسائل الايضاح من مرغبات التعليم حيث تساعد الدارسين على استيعاب الدروس بسهولة وتجعل الشرح واضحا بالنسبة اليهم وفى هذا تشجيع لهم على مواصلة التعليم واكمال البرنامج لان الإنسان دائما عدو ما يجهل وتستخدم وسائل الايضاح فى المراحل الثلاث دون استثناء . ويمكن تقسيمها إلي الأنواع الآتية :

٢-٥-١الصور

٢-٥-١-١ شرائح ملونه وغير ملونه

٢-٥-١-٢ملصقات مصورة

٢-٥-١-٣الرسوم والمنحنيات

٢-٥-٢ الأفلام السينمائية

٢-٥-٢-١ افلام صامته

٢-٥-٢-٢ افلام ناطقة

٢-٥-٣ المجسمات

٢-٥-٣-١ الحروف المتحركة

٢-٥-٣-٢ مكعبات الحروف والاعداد

٢-٥-٣-٣ التماثيل

٢-٥-٣-٤ النماذج المجسمة

٢-٦ التنظيم

لكى يمكن تنفيذ برنامج محو الأمية بفعالية وكفاءة لابد من توافر تنظيم واضح يحدد مراكز السلطة والمسئولية للقطاعات والوحدات المختلفة التى ستقوم بالتنفيذ .

ولهذا فإن شكل الهياكل التنظيمية للجهاز المركزي والأجهزة الاقليمية وكذلك جداول الاختصاصات من المتغيرات المؤثرة على خطة التنفيذ للبرنامج المقترح . ويمكن تقسيم هذا المتغير إلى :

٢-٦-١ الهيكل التنظيمى للمجلس الأعلى لمحو الأمية

٢-٨-٢ الهيكل التنظيمى للمجالس الاقليمية

٢-٦-٣ الهياكل التنظيمية للوحدات الفرعية

٣- المتغيرات الخاصة بأساليب التنفيذ :

ويقصد بها المتغيرات التى تتعلق بأساليب نظم تنفيذ البرنامج وهذه ولا شك تؤثر أيضا فى خطة التنفيذ . ويمكن تقسيمها إلى ما يلى :

٣-١ مراحل محو الأمية

٣-١-١ مرحلة أولى (محو الأمية من الأساس)

٣-١-٢ مرحلة ثانية (متابعة من محيت أميته)

٣-١-٣ مرحلة ثالثة (التعليم الذاتى)

٣-٢ الطرق والوسائل التعليمية :

٣-٢-١ التلقين المباشر

٣-٢-١-١ بالفصول

٣-٢-١-٢ بالندوات الحزبية

٣-٢-١-٣ بالندوات الخاصة .

٣-٢-١-٤ بعد اداء العبادات بالمساجد والكنائس

٣-٢-١-٥ بالمعسكرات فى اجتماعات خاصة

٣-٢-٢ التلقين غير المباشر

٣-٢-٢-١ بالاذاعة العامة

٣-٢-٢-٢ بالاذاعة الخاصة بالمصانع والجمعيات التعاونية والمزارع الجماعية وغير ذلك .

٣-٢-٢-٣ بالتليفزيون

٣-٢-٢-٤ بالافلام السينمائية التى تعرض فى دور الثقافة الجماهيرية والنوادى .

ويلاحظ أنه لابد من التنسيق بين الوسائل المختلفة السابقة ويقوم المعلم بالتوجية المستمر حتى يمكن الاستفادة منها

٣-٢ توجيه وتدريب المعلمين :

٣-٣-١ المعلمين الرسميين

٣-٣-٢ المعلمين المتطوعين

٣-٣-٣ المعلمين غير المباشرين

٣-٤ الحوافز والضوابط :

٣-٤-١ حوافز المعلمين

٣-٤-٢ حوافز الدارسين الملتزمين

٣-٤-٣ حوافز اتمام المراحل

٣-٤-٤ ضوابط عدم الالتزام

٣-٤-٥ غرامات الانسحاب من البرنامج .

٣-٥ التشريعات والصلاحيات :

٣-٥-١ التشريعات الخاصة بالالزام

٣-٥-١-١ الزام الدارسين

٣-٥-١-٢ الزام جهات العمل بالتنفيذ

٣-٥-٢ صلاحيات المجالس المحلية والوحدات الفرعية

٣-٥-٢-١ الصلاحيات الادارية

٣-٥-٢-٣ الصلاحيات المالية

٣-٥-٢-٣ صلاحيات التحفيز

٣-٥-٢-٤ صلاحيات الضبط والربط

٣-٦ البحوث والتجارب وتبادل الخبرات :

٣-٦-١ البحوث المبدئية

٣-٦-١-١ تحديد المتغيرات المؤثرة

٣-٦-١-٢ اجراء التجارب الاستطلاعية

٣-٦-١-٣ دراسة التجارب والخبرات السابقة

٣-٦-٢ بحوث وتجارب اثناء التنفيذ

٣-٦-٢-١ مراجعة التوقيعات

٣-٦-٢-٢ تحليل الانحرافات وتعديل المسار

٣-٦-٢-٣ استحداث وسائل جديدة

٣-٧ جداول الدراسة

٣-٧-١ جداول الدراسة لكل منطقة ولكل وحدة طبقا للمواسم ولظروف الطقس وغيرها .

٤- المتغيرات الخاصة بأولويات التنفيذ :

أن تنفيذ برنامج كبير مثل هذا يتأثر كثيرا بوضع أولويات مناسبة للتنفيذ ذلك لأن الموارد محدودة عند البداية والمتطلبات كبيرة جدا أى يوجد أعداد هائلة من الدارسين الملزمين الذين سيكونون جاهزين لتلقى التعليم حالما يصدر تشريع يلزمهم بذلك وحالما يوجد نظام حوافز يشجعهم على الانحراط فى صفوف محو الأمية ، لذلك فإنه من الضرورى أن يوضع نظام أولويات يدرس بعناية قبل التنفيذ حتى تقل المعوقات وتزداد العائدات إلى أكبر ما يمكن . وفيما يلى بعض المتغيرات التى تؤخذ فى الاعتبار عند وضع أولويات التنفيذ .

٤-١ توافر الامكانيات

٤-١-١ توافر المعلمين

٤-١-٢ توافر الأماكن التى يمكن استخدامها

٤-٢ أهمية الدارسين لخطط التنمية

٤-٢-١ أهمية القطاع الذى يعمل فيه الأمى

٤-٢-٢ أهمية الأمى نفسه مثل العامل الماهر

٤-٢-٣ خبراتهم التعليمية السابقة مثل من أتم مرحلة تعليمية .

٤-٢-٤ امكانية الاستفادة لهم كعملية مستقبلا .

٤-٣ قطاعات العمر

٤-٣-١ الاولوية حسب العمر (الصغار أولا)

٤-٤ حوافز تشجيع على الانتاج

٤-٤-١ الاولوية للقرى التى تحقق أكبر أنتاج زراعى أو انتاج سمكى . . . الخ

٤-٤-٢ أولوية القرى المجاهدة

٤-٤-٣ أولوية القرى والمناطق المحرومة من التعليم الالزامى

مراحل تنفيذ البرنامج

تعتبر مراحل الخطة هى الأساس الذى يبنى عليه أسلوب الجدولة الزمنية للبرنامج التنفيذى للمشروع . وفى هذا الجزء نضع تصورات وافتراضات لمراحل هذا البرنامج التنفيذى وهذه الافتراضات بعضها مبنى على المنطق والبعض الآخر مأخوذ من المراجع المتاحة وفيما يلى نعرض هذه الافتراضات الخاصة بمراحل تنفيذ برنامج محو الأمية بالقطر العراقى .

١- تشكيل الاجهزة التنظيمية والاشرافية

وتعتبر هذه أولى مراحل التنفيذ حيث أنه بعد تشكيل هذه الأجهزة يمكن الاستعانة بها فى وضع الخطة موضع التنفيذ وفى تذليل العقبات والمعوقات التي يمكن أن تقابل التنفيذ فى أى مرحلة من مراحله وهذه الأجهزة تتكون من عدة مستويات نلخصها فيما يلى :

١-١ تشكيل المجلس الأعلى لمحو الأمية

وهو أعلى سلطة للمشروع يرتبط مباشرة بالقيادة السياسة للقطر

١-٢ تشكيل المجالس الفرعية

وهذه المجالس تعمل على نطاق المحافظات وتتصل مباشرة بالمجلس الأعلى وتستمد سلطاتها منه ، وتشكيلها يتم تباعا طبقا لاولويات التنفيذ .

١-٣ اعداد الهياكل التنظيمية وتشكيل الوحدات التنفيذية

ويقصد بهذه المرحلة اعداد الهياكل التنظيمية للوحدات التنفيذية ووصف الوظائف الادارية والفنية بها وهذه الوحدات هى التى ستتحمل عبء التنفيذ الفعلى أثناء الحملة .

٢ - احصاء الاميين

وهذا الاحصاء يعتبر ضروريا جدا لتحديد الامكانيات اللازمة للتنفيذ ولتحديد الاولويات والاساليب المختلفة التى تتبع لاخراج المشروع إلى حيز الوجود ويتم هذا الاحصاء على عدة خطوات كالاتى :

٢-١ مسح الاميين عن طريق تعاون الفرق المختلفة

وهذه الفرق تتكون من :

- الدوائر الحكومية
- منظمات الحكم المحلى
- المنظمات الشعبية

- المنظمات السياسية

- طلبة المدارس والجامعات

ويتم هذا المسح عن طريق اعداد بطاقة خاصة بذلك

٢-٢ فرز مبدئى وتصنيف الاميين إلى :

- اميين ملزمين

- انصاف متعلمين (يعرف الحروف الهجائية وبعض الكلمات البسيطة) .

٢-٢ اعداد بطاقات تسجيل تحمل معلومات عن الاميين تشمل معلومات خاصة بالامى وهى

-أسمه

- نوع الجنس

- عمره

- جنسيته

- اللغة التى ينطقها

- موقع الاقامة

- العمل والمهنة التى يمارسها

- الحالة الاجتماعية

- بالنسبة لرب الأسرة

- بالنسبة لعدد الأولاد
- بالنسبة لتعليم الزوج و الزوجة
- الخبرات التعليمية السابقة
- امتلاك أجهزة استقبال
- استعداد الاميين للتعلم وتحمسهم له .

٣- احصاء اماكن الدراسة المتوفرة

٣-١ تصنيف المبانى المناسبة

ويتم فى هذه المرحلة تحديد الأماكن المناسبة لاستخدامها كفصول دراسية وكمبانٍ ملحقه مثل المبانى الادارية والمبانى اللازمة لسكنى القائمين بتنفيذ البرنامج على مستوى الوحدة .

ويمكن تقسيم هذه المبانى إلي النوعيات التالية

٣-١-١ مبان منشأة لاغراض أخرى ويمكن استخدامها للمشروع وتتكون من :

- مدارس
- مراكز اجتماعية
- نواد رياضية وثقافية
- أماكن عبادة (مساجد - كنائس . . اخرى)
- دوائر حكومية
- دور النقابات

- المنشآت الحزبية

٣-١-٢ مبان خاصة تستأجر

- العمارات السكنية
- البيوت والفيلات

٣-١-٣ مبان تنشأ خصيصا (فى القرى والأماكن النائية)

- خيام
- بيوت خشبية
- بيوت جاهزة
- بيوت من القش . . . الخ

٣-٢ حصر الاماكن المتاحة

ويتم فى هذه الخطوة حصر الأماكن المتاحة بالفعل وتصنيفها طبقا لما جاء بالبند السابق .

٣-٣ تحديد الأماكن المراد استئجارها

عند تحديد حجم المشروع الكلى يمكن معرفة عدد الوحدات التنفيذية اللازمة وبمعرفة الأماكن المتاحة بالفعل يمكن تحديد الأماكن المراد استئجارها على عجل حتى يمكن بدء المشروع طبقا للخطة الزمنية .

٣-٤ تحديد الأماكن المراد انشاؤها

فى حالة عدم توافر الأماكن المعدة للايجار فإنة لابد من انشاء أماكن لاستخدامها طبقا لمراحل التنفيذ .

٤ - احصاء المعلمين

٤-١ مدرسون رسميون

وهم الذين تعينهم الدولة خصيصا لغرض الحملة ولا يتبعون أى نشاط من الأنشطة الحكومية .

٤-٢ مدرسون متطوعون

وهم الذين يتم ايفادهم من موظفى الدولة العموميين أو من رجال الحزب العاملين وما إلى ذلك .

٤-٢-١ موظفين عموميين

٤-٢-٢ رجال الحزب العاملين

٤-٢-٣ رجال الدين

٤-٢-٤ طلبة الجامعات

٤-٢-٥ طلبة المدارس الثانوية وما فى مستواها

٤-٢-٦ معلمون ممن محيت أميتهم

٤-٣ معلمون غير مباشرين مثل الرؤساء والمشرفين وقواد الوحدات العسكرية وغير ذلك .

٥- تدريب المعلمين

ويعتبر هذا النشاط من الأنشطة الهامة بالخطة حيث يساعد على توجيه المدرسين إلى الطرق السليمة فى أصول التدريس حتى لايعتمد المدرس على الاجتهاد وتنقسم إلى عدة أنشطة فرعية منها .

٥-١ اعداد خطة التدريب

٥-٢ انشاء مراكز التدريب

٥-٣ تحديد أسلوب التدريب

٥-٤ الجدولة الزمنية حسب الخطة العامة

٦- اعداد الكتب ومواد التعليم

والمقصود هنا حصر المتاح حاليا من الكتب ومواد التعليم ثم يحدد النقص ويكلف المؤلفون بعمل النسخ الجديدة وطبعها حتى يتم توزيعها على جميع فروع الحملة وتقسم كالاتى :

٦-١ حصر المتاح حاليا

٦-٢ تحديد النقص

٦-٣ تكاليف المؤلفين

٦-٤ الطباعة

٦-٥ التوزيع

٧ - البحوث والتطوير

ويعتبر هذا النشاط من الأنشطة الحساسة فى الخطة حيث أنه يساعد على تحديد المتغيرات المؤثرة والاستفادة من الخبرات السابقة مع استخدام وسائل جديدة بعد اجراء التجارب الاستطلاعية وأهم عناصر هذا النشاط هى:

٧-١ البحوث المبدئية

٧-١-١ تحديد المتغيرات المؤثرة

٧-١-٢ اجراء التجارب والخبرات السابقة

٧-١-٣ دراسة التجارب الاستطلاعية

٧-٢ البحوث والتجارب أثناء التنفيذ

وهذا العنصر هام جدا حيث يبين لنا مدى تطابق الخطة مع التنفيذ تحت مظلة الفترة الزمنية المقترحة وعناصره كما يلى :

٧-٢-١ مراحل التوقعات المسبقة

٧-٢-٢ استخدام وسائل جديدة

٧-٣ تحليل الانحرافات وتعديل المسار

٨ - وسائل الايضاح

تعتبر وسائل الايضاح من الأساليب الهامة فى عمليات الترغيب حيث تساعد الدارس على الاستيعاب وتجعل الدرس سهلا واضحا مما يشجع الدارسين على أستمرار التدريب وهى مقسمة إلى :

٨-١ الصور

٨-١-١ شرائح ملونة وغير ملونة

٨-١-٢ ملصقات ملونة

٨-١-٣ الرسوم والمنحنيات

٨-٢ الأفلام السينمائية بأنواعها وهى

٨-٢-١ افلام صامته

٨-٢-٢ افلام ناطقة

٨-٣ المجسمات واهم أشكالها هى

٨-٣-١ الحروف المتحركة

٨-٣-٢ مكعبات الحروف والاعداد

٨-٣-٣ التماثيل

٨-٣-٤ النماذج المجسمة

٩ - حملات التوعية

وتعتبر بمثابة المعلم والمنصح بالنسبة للأميين حيث تبين لهم ما للتعليم من مزايا عديدة فى تفهم الفرد للمجتمع الذى يعيش فيه وتنقسم إلى :

٩-١ حملة تهيئة مبدئية

٩-٢ حملة توعية مركزة باستخدام الوسائل المتاحة مثل :

٩-٢-١ الندوات الحزبية

٩-٢-٢ الندوات بالمساجد والكنائس .

٩-٢-٣ ندوات خاصة بالقوات المسلحة والعلاقات العامة

١٠ -حملات الإعلام

وهى احدى مقومات نجاح حملات محو الأمية ويجب أن تبدأ وسائل الإعلام قبل وأثناء وبعد انتهاء حملة محو الأمية وتعتمد حملات الإعلام على الاذاعات العامة والتليفزيون كذلك على الندوات الخاصة والعامة وأهم عناصر الإعلام هي:

١٠-١ التليفزيون

١٠-٢ الاذاعة العامة

١٠-٣ الندوات الحزبية

١٠-٤ الندوات الخاصة

١٠-٥ وسائل الإعلام المستمر من البداية حتى نهاية الحملة وبعدها

١١- حملات المتابعة

وهى حملات ذات أهمية خاصة تساعد على أكتشاف أى قصور أو تدهور في مواعيد التنفيذ بالنسبة لجميع الأنشطة كذلك تساعد فى مراجعة وسائل التنفيذ وتطويرها عند اللازوم وتقوم هذه الحملات بتشكيل أجهزة الحوافز والضوابط لتحقيق أكبر قدر من اتمام سير الحملة والتغلب على المعوقات وتنقسم حملات المتابعة إلي :

١١-١ اجهزة متابعة سير حملة الأمية حتى النهاية

١١-٢ اجهزة الحوافز

١١-٢-١ حوافز المعلمين

١١-٢-٢ حوافز الدارسين

١١-٢-٣ حوافز اتمام المراحل

١١-٣ اجهزة الضبط

١١-٣-١ ضوابط عدم الالتزام

١١-٣-٢ غرامات الانسحاب من البرنامج

اولويات التنفيذ

انه من أهم عناصر نجاح أي مشروع ذى أنشطة مختلفة هو أن نحصر الامكانيات المتاحة ومحاولة الاستفادة منها بأقصى ما يمكن ، لذلك فإن وضع نظام أولويات مدروس بعناية قبل التنفيذ يقلل من المعوقات ويزيد من العائدات إلى أكبر حد ممكن وأهم عناصر أولويات التنفيذ هى :

١٢-١ استخدام الامكانيات المتاحة

١٢-١-١ توافر المعلمين

١٢-١-٢ توافر الأماكن التى يمكن استخدامها

١٢-٢ أهمية الدارسين لخطط التنمية .

١٢–٣ أهمية القطاع المراد محو أميه العاملين فيه .

١٢–٤ القوى المجاهدة والتى تحقق أكبر أنتاج قومى (زراعى ، سمكى) .

١٢– ٥ القرى المحرومة من التعليم الابتدائى الالزامى .

ثانيا : رسم شبكة الخطة الرئيسية والخاتمة

الجدولة ورسم الشبكة العامة لمشروع محو الأمية

الرسم المرفق يبين الشبكة العامة اللازمة لجميع أنشطة مشروع محو الأمية وهى تتكون من ٤٤ عدد نشاط فرعى تدخل جميعها تحت شبكة ١٢ نشاطا رئيسيا مكونة فى مجموعها الشبكة الكلية للمشروع .

هذا وقد روعى فيها الانسياب الكامل فى نوعيات الأنشطة واسبقيتها بحيث تؤدى الغرض من تحقيق هدف الخطة العامة .

وفيما يلى جدولة هذه الأنشطة جميعها حسب أصول تصميم شبكات المستخدمة عالميا إلا أنه قد تركت الخانات الخاصة بعنصر الزمن لعدم وجود الاحصائيات والبيانات اللازمة لتوقيعها على الشكبة واستنتاج الازمنة المختلفة اللازمة لكل نشاط على حدة .

رقم النشاط	وصف النشاط	الوقت التقديرى	حدود الابتداء		حدود الانتهاء		الوقت الفائض
			المبكر	المتأخر	المبكر	المتاخر	
١-٢	تشكيل المجلس الأعلى لمحو الأمية						
٢-٣	تشكيل المجالس الفرعية						
٢-٤	اعداد الهياكل التنظيمية وتشكيل الوحدات التنفيذية						
٤-٥	مسح الاميين عن طريق تعاون الفرق المختلفة						
٥-٩	فرز مبدئى وتصنيف الاميين						
٩-١١	اعداد بطاقات تسجيل تحمل معلومات عن الاميين .						
٤-٧	تصنيف المبانى المناسبة						
٧-٨	حصر الأماكن المتاحة						
٨-١١	تحديد الأماكن المراد استئجارها						
١١-١٢	تحديد الاماكن المراد انشاؤها						
١٢-١٣	تحديد الجدول الزمنى للاستئجار والانشاء						
٤-٦	حصر المدرسين الرسميين						
٦-١٠	حصر المدرسين المتطوعين						
١٠-١١	حصر المدرسين غير المباشرين مثل قواد الوحدات العسكرية						

رقم النشاط	وصف النشاط	الوقت التقديري	حدود الابتداء		حدود الانتهاء		الوقت الفائض
			المبكر	المتاخر	المبكر	المتاخر	
١٣-١٤	اعداد خطة التدريب						
١٤-١٦	انشاء مراكز التدريب						
١٣-١٥	تحديد اسلوب التدريب						
١٥-١٦	الجدولة الزمنية حسب الخطة العامة						
١٦-١٧	حصر المتاح حاليا						
١٦-١٨	تحديد النقص						
١٦-١٩	تكليف المؤلفين						
١٧-١٩	الطباعة						
١٨-١٩	التوزيع						
١٩-٢٠	البحوث المبدئية						
٢٠-٢١	البحوث والتجارب أثناء التنفيذ						
١٩-٢١	تحليل الانحرافات وتعديل المسارات						
٢١-٢٢	الصور						
٢٢-٢٤	الافلام السينمائية						
٢٤-٢٥	المجسمات						
٢١-٢٣	حملة تهيئة مبدئية						
٢٣-٢٥	حملة توعيه مركزة						
٢٥-٢٦	التليفزيون						
٢٥-٢٧	الاذاعة العامة .						

رقم النشاط	وصف النشاط	الوقت التقديرى	حدود الابتداء		حدود الانتهاء		الوقت الفائض
			المبكر	المتاخر	المبكر	المتاخر	
٢٦-٢٨	الندوات الحزبية						
٢٧-٢٨	الندوات الخاصة						
١٣-٣٣	وسائل الإعلام المستمر						
٤-٣٣	اجهزة متابعة سير الحملة						
٢٠-٢٩	اجهزة الحوافز						
٢٩-٣٠	اجهزة الضوابط						
٣٠-٣١	استخدام الامكانيات المتاحة						
٣١-٣٣	أهمية الدارسين لخطط التنمية						
٣٠-٣٢	أهمية القطاع المراد محو أمية العاملين به						
٣٠-٣٣	القوى المجاهدة والتى تحقق أكبر إنتاج قومى (زراعى - سمكى)						
٢٣-٣٣	القوى المحرومة من التعليم الابتدائى الالزامى						

خاتمة

نستنتج مما سبق أن الأسلوب العلمى المتطور لتخطيط ومتابعة برامج المشروعات المختلفة كثيرا مايخدم أجهزة التخطيط فى وضع الخطة المثلى لتحقيق أهداف المشروعات المختلفة .

وفى عرضنا السابق قد اعتمدنا على أسلوب تكنيك التخطيط الشبكى وهو النظام الذى يستخدم حاليا في جميع أنحاء الدول المتقدمة والذى أصبح أساسا لتخطيط المشروعات الهامة والمتعددة الأنشطة والتى تتداخل أنشطتها بحيث يصعب تحقيق هدف المشروع بدون الأخذ فى الاعتبار الدراسة الوافية والدقيقة لجميع عناصر المشروع

ولهذا نوصى بضرورة الاهتمام بالدراسة الميدانية وتحديد المتطلبات المتاحة والتى يمكن توفيرها من :

امكانيات بشرية وفنية وبحوث ومتابعة لكل نشاط من أنشطة الشبكة الموضحة بالرسوم المرفقة .

ويراعى بعد ذلك تحديد الوقت اللازم على مدى ما يتصور الجهاز الآعلى لحو الأمية من المرونة المتاحة له لاستكمال جميع المتطلبات اللازمة للانشطة المختلفة من واقع حصر البيانات الدقيقة والمستوفية من الجهات المسؤلة والمتخصصة فى كل نشاط حتى يمكن انجاز هذا المشروع الضخم الذى تتجلى أهميته بعد أستكمال الخطة والقضاء على

ظاهرة الأمية تماما وما يعود على القطر الشقيق من الازدهار ورفع مستوى التنمية الاقتصادية ورفع مستوى التعليم لكل الأفراد على اختلاف نوعياتهم وأعمارهم .

هذا ونود أن نؤكد مدى أهتمامنا البالغ للمساهمة فى انجاز هذا المشروع بكل ما لدينا من خبرات ومتخصصين فى جميع مراحله المختلفة .

رسم يبين التخطيط الشبكي المقترح لمشروع محو الأمية بالقطر العراقي

أجهزة متابعة سير الحملة

وسائل الإعلام المستمر

النموذج الثانى :

التخطيط الشبكي لمشروع تطوير المناهج على مستو ى وطنى ★

نالت مسألة التخطيط لتطوير المناهج ، فى السنوات الأخيرة ، أهتمام المجتمع العربى بأسره ، والمجتمع التربوى فيه على وجه الخصوص ، باعتبار المناهج محورا رئيسيا من محاور جودة التعليم وكيفه ، إلى جانب الإدارة التربوية والمبانى المدرسية والمعلم . . . الخ

وهذا لا يعنى مطلقا أن فرضية تخطيط مناهج التعليم كانت مهملة اهمالا تماما من قبل ذلك ، ولكن الجزء الأكبر من الاهتمام بها كان محصورا فى اجراء تغييرات وتعديلات بسيطة لا تستند إلى تفكير علمى محسوب أو إلى أسس نظامية ومعلقة بعيدة المدى ، بل أن معظم التغييرات كانت جزئية واضافية وغير منظمة بالنظر إلى المنهج ككل ، كما أن المناهج كانت ، ولا تزال ، متسربلة فى خبرات واهتمامات الكبار اكثر منها تدور حول اهتمامات المتعلم ونشاطاته . كما أن أغلبية ما يتم تحت أسم تطوير المناهج « ليس أكثر من » اعادة النظر فى موضوعات المقررات الدراسية وفى مفرداتها ، فيضاف إليها أو يحذف منها مواد أو تعاد صياغتها بين تقديم وتأخير ، ثم تؤلف كتب دراسية فى ضوء المنهج « الجديد » . وتقف عملية التطوير عند هذا الحد ، على افتراض ان ما سيجرى فى الصف من تعلم وتعليم فعلى فى ظل هذا المنهج والكتب « الجديدة » سيتحسن حتما تبعا لذلك . . وبديهى ان مثل هذه

★ ضياء الدين زاهر : التخطيط الشبكى لبعد الكيف فى التعليم ، المناهج كنموذج ، التربية الجديدة ، العدد ٤٤ ، ١٩٨٨ .

الجهود التى يقوم بها المخططون والمعلمون ، تستند إلى فرضيات خاطئة ومفاهيم تقليدية للمنهج باعتباره مرادفا للمقررات والكتب الدراسية والملفت أن اتباع هؤلاء المخططين لمثل هذه المفاهيم والفرضيات الخاطئة تأتى من عدم اطلاعهم على المفاهيم والمعلومات الصحيحة بشأن قضية تخطيط وتطوير المناهج والعملية التعليمية أكثر مما هى ايمان بهذه الفرضيات .

ولا شك أن مثل هذه التجاوزات فى التخطيط للكيف التعليمى ممثلا فى المناهج التعليمية ، انما تمثل هدرا بشريا وماليا واجتماعيا ينبغى التصدى له بنمط جديد من التخطيط الكيفى الاستراتيجى باعتبار ان عملية تطوير وتخطيط المناهج متعددة الابعاد والمرامي ، فهى مسألة مجتمعية قبل أن تكون مسألة فنية ، وهى مسألة ديمقراطية قبل أن تكون سلاحا فى يد قلة من المخططين أو المسئولين ، وهى رؤية مستقبلية قبل أن تكون احترازا تراثيا أو موقفا آنيا . وهذا كله يحفز المخططين والمربين على ضرورة التحول إلى التخطيط الكيفى الاستراتيجى باعتباره الضمان لتحقيق هذه المطالب ، وبامتلاكه لتقنيات مستقبلية فعاله تستطيع أن تشارك مشاركة حقيقية فى صناعة المناهج الوطنية والتخطيط لها ، ومن هنا كان اقتراح « لورييه » بان يقدم المخطط التربوى خبراته وتقنياته للاسهام ، « على صعيد أساليب التخطيط والادارة (تحليل النظم ، أسلوب بيرت P.E.R.T. . الخ) ، فى اقتراح طريقة تعين على تخطيط تطوير المناهج » .

وبديهى أن هذا التوجه يتفق تماما مع المفهوم الحديث لتطوير

المناهج ، والذى « لم يعد ينظر إليه كسلسلة من الخطوات أو الأنشطة التى تتتابع فى نظام ثابت ، بل كأنشطة متلازمة ليست متتابعة ، فالعمل فى كافة الجوانب يمكن أن يحدث فى وقت واحد بالانتقال من نشاط إلى آخر ، أو العودة ثانية لما سبق وضعه لتعديله ، كما أنه لم تعد لعملية التخطيط نهاية ، فهى دراسة مستمرة نحو التطوير الفعال » . ولعل هذا المفهوم الحديث بتركيزه على الأنشطة وازمتهاوتكلفتها فى تتابعها وتراجعها وفى توازيها وتباعدها يتفق تماما مع منطق واستراتيجية الشبكة Network الذى هو عماد أسلوب التحليل الشبكى Network Analysis أحد تقنيات الجيل الجديد فن التخطيط التربوي الكيفى .

وهنا تظهر الحاجة ملحة لتبيان امكانات هذه التقنية الحديثة فى تطوير وتخطيط مناهج التعليم .

ولذا ، تتصدى الدراسة التالية للإجابة على التساؤل المركب التالى :

كيف السبيل نحو ترشيد وتطوير بعدالكيف فى النظم التعليمية ، بالتركيز علي تطوير المناهج ، باستخدام تقنيات التخطيط الكيفى ، التخطيط الشبكى خاصة ؟

وعليه ، فإننا نعرض فيما يلى موجزا لاستخدام اسلوب التخطيط الشبكى فى الاعداد لمشروع تطوير المناهج على المستوي الوطنى لقطر ما :

تصور مقترح لمشروع تطوير المناهج على المستوى الوطنى

باستخدام اسلوب برت

لو افترضنا أن دولة ما قررت أن تطور المناهج ، لدواع حضارية ومجتمعية وتربوية ، فالمالوف فى هذه الحالة أن تشكل لجنة رئيسية عليا تشرف على عملية التطوير ويخصص لها رئيس أو مسئول ما ، ثم يتم اختيار أعضاء اللجان ، فرعية ، ومتخصصة للمواد وأخرى تنسيقية وثالثة للعلاقات العامة والإعلام . . الخ .

ثم تتولى هذه اللجان تحديد مسارات العمل فى هذا المشروع القومى من بدايته إلى نهايته .

وليس هدفنا هنا هو أن نسرد التفاصيل الدقيقة للكيفية التى بها يتم تطوير المناهج وتنفيذها بقدر ما نهدف إلى توضيح جدوى التخطيط باستخدام اسلوب برت ودوره في منطقة الانشطة المتضمنة فى المشروع وبرمجة ازمنتها وتكاليفها وتوفيرها . وقد يفيدنا فى مرحلة أن نركز على التفاصيل على أن هذا غير متيسر ، كما لا يجوز تعميمه على كافة ارجاء الوطن العربى ، كذلك يمكننا ان نعرض للمشروع فى صورته العامة ، على أن هذا قد يخل بأهدافنا ، لذا فإن النموذج سوف يعرض لقدر متوسط من تفاصيل الانشطة التى يتكون منها المشروع .

فإذا افترضنا أن المسئول عن هذا التخطيط قرر الاستعانة بأسلوب برت لكى يخطط وقت الانشطة ويلائم بينها وبين الأنشطة الأخرى المشتركة فى المشروع وقد حددت له مدة (١٣٠) أسبوعا لانجاز هذه المسئولية .

فإنه يمكنه باستخدام أسلوب برت أن يتبع التالى ، مع التبسيط :

(أ) وضع قائمة بالانشطة المتضمنة فى المشروع مع تحديد النتيجة النهائية منه :

وفى هذه الحالة فإن المسئول يجمع كافة الأنشطة والوظائف أو مجال العمل الذى يشعر هو وزملاؤه بانها يجب أن تتضمن فى المشروع في قائمة ، تحدد وتصف الاعمال الضرورية لتنفيذ أهداف المشروع . وبصفة خاصة تشتمل أوجه التخطيط على :

– تحديد لأهداف المشروع ، والعوامل والقيود الواجب مراعاتها .

– تقسيم العمل الاجمالى اللازم لتنفيذ الاهداف الى أنشطة رئيسية وأخرى فرعية .

– تحديد العلاقات التى تربط بين هذه الانشطة وترتيب الانشطة زمنيا على أن يسبق هذا الاجابة على سؤالين :

أ– ما النشاط (أو الانشطة) الذى يسبق مباشرة نشاط ما ؟

ب – وما النشاط (أو الانشطة) ألذى يلى مباشرة نشاط ما ؟

ويفترض أن المسئول قد قام بتطوير قائمة كالموضحة بالشكل (٢) .

وتحتوى هذه القائمة على الانشطة الضرورية للوصول إلي الاستعدادات النهائية لاتمام المشروع . ويلاحظ ضرورة أن يتم الاضطلاع بهذه الانشطة فى وقت واحد حتى يتم انجاز المشروع فى الموعد المناسب . ومن الناحية الأخرى فإن بعض الانشطة لا يمكن أن تبدأ حتى تتم الانشطة الأخرى . فعلى سبيل المثال لا يمكن تقديم تقرير عن البحوث والدراسات الميدانية والنظرية لتقييم المناهج والتعليم قبل أن يتم فحص هذه البحوث والقيام بتصميم أدوات منهجية للرأى العام والمربين .

الانشطة المتضمنة فى المشروع المقترح لتطوير المناهج

رقم النشاط	وصف النشاط	القائم بالنشاط أو الجهة المسئولة
١-٢	ابلاغ قرار تشكيل لجنة عليا للاشراف علي تطوير المناهج وتعيين رئيس ونائب لها .	الأمانة العامة لمجلس الوزراء
٢-٣	تحديد وظائف ومسئوليات اللجنة العليا	وزير التعليم ورئيس اللجنة العليا
٢-٤	تعيين أعضاء اللجنة ومقررها	وزير التعليم ورئيس اللجنة
٤-٥	تحديد أولى للاهداف العامة للمناهج واسس تطويرها	اللجنة العليا
٤-٦	تحديد أولى لاعمال اللجان الفرعية ومهامها .	اللجنة العليا
٦-٧	اقتراحات بشان اعضاء اللجان الفرعية	اللجنة العليا والوزارة
٧-٨	تعيين اعضاء لجنة فرعية للدراسات الإسلامية واللغة العربية (أ)	وزارة التربية واللجنة العليا
٧-٩	تعيين اعضاء لجنة فرعية للعلوم والرياضيات(ب)	وزارة التربية واللجنة العليا

تابع

رقم النشاط	وصف النشاط	القائم بالنشاط أو الجهة المسئولة
٧-١٠	تعيين اعضاء لجنة فرعية للغات الاجنبية (ج)	وزارة التربية واللجنة العليا
٧-١١	تعيين اعضاء لجنة فرعية للاجتماعيات والانسانيات (د)	وزارة التربية واللجنة العليا
٧-١٢	تعيين اعضاء لجنة فرعية للمواد والتخصصات الأخرى (هـ)	وزارة التربية واللجنة العليا
٧-١٣	تعيين أعضاء لجنة متخصصة للتنسيق بين اللجان الفرعية وتعيين رئيس لها من اللجنة العليا .	اللجنه العليا
٨-١٤	اختيار رئيس اللجنة الفرعية للدراسات الإسلامية واللغة العربية ومقرر لها .	اللجنة الفرعية (أ)
٩-١٤	اختيار رئيس اللجنة الفرعية للعلوم والرياضيات ومنقرر لها .	اللجنة الفرعية (ب)
١٠-١٤	اختيار رئيس اللجنة الفرعية للغات الأجنبية ومقرر لها	اللجنة الفرعية (ج)

تابع

رقم النشاط	وصف النشاط	القائم بالنشاط أو الجهة المسئولة
١١-١٤	اختيار رئيس اللجنة الفرعية للاجتماعيات والانسانيات ومقرر لها	اللجنة الفرعية (د)
١٢-١٤	اختيار رئيس اللجنة الفرعية للمواد والتخصصات الأخرى	اللجنة الفرعية (هـ)
١٤-١٦	مناقشة التصور الأولى للاهداف العامة للمناهج واسس تطورها	اللجان أ ، ب ، جـ ، د ، هـ
١٤-١٥	فحص نتائج الدراسات والبحوث المتصلة بتقويم التعليم فى ضوء التوجهات المجتمعية والقومية العالمية الحاضرة والمستقبلية	اللجنة العليا
٦-١٦	تصميم استبيانات دلفاي واستطلاعات الرأى للمؤسسات المجتمعي وللمربين والرأي العام	اللجنة العليا ، الجهاز المختص فى الوزارة
١٥-١٦	تقديم تقرير عن نتائج الدراسات والبحوث والتوجهات المختلفة	نائب رئيس اللجنة العليا ومقررها
١٦-١٧	تحديد نهائى للاهداف العامة للتعليم والمناهج ، فى ضوء الدراسات والتقارير السابقة	اللجنة العليا ورؤساء اللجان الفرعية ومقررها

تابع

رقم النشاط	وصف النشاط	القائم بالنشاط أو الجهة المسئولة
١٧-١٨	وضع الاهداف العامة والخاصة لكل مادة على مستوى المراحل المختلفة ، بالاستعانة بجميع المعنيين ، علي أن تكون مشتقة من الاهداف العامة للتعليم والمناهج .	اللجان الفرعية
١٧-١٩	مراجعة الاهداف العامة والخاصة للموارد والتنسيق بينهما	لجنة التنسيق واللجنة العليا
١٩-٢٠	اقرار الاهداف العامة والخاصة	اللجنة العليا
١٧-٢٠	تحديد وصف اعمال اللجان الفرعيه للمواد ووضع برمجة زمنية لنشاطاتها	اللجنة العليا ولجنة التنسيق
٢٠-٢١	ترجمة الأهداف العامة والخاصة للمواد الى اهداف سلوكيه لكل وحدة من المواد .	اللجان الفرعية
٢١-٢٢	وضع معايير لاختيار محتوى المقررات	اللجان الفرعية ، لجنة التنسيق، اللجنة العليا
٢٢-٢٣	تحديد المحتوى المعرفى للمقررات والوحدات الدراسية على مستوى المراحل والصفوف المختلفة	اللجان الفرعية

تابع

رقم النشاط	وصف النشاط	القائم بالنشاط أو الجهة المسئولة
٢٢-٢٤	تحديد المحتوى المهارى للمقررات والوحدات الدراسية على مستوى المراحل والصفوف المختلفة .	اللجان الفرعية
٢٢-٢٥	تحديد المحتوى الوجدانى للمقررات والوحدات الدراسية علي مستوى المراحل والصفوف المختلفة .	اللجان الفرعية
٢٤-٢٦	تحديد أنواع الأنشطه المصاحبة لتنفيذ محتوى المقررات والبرامج الدراسية .	اللجان الفرعية ولجنة التنسيق
٢٤-٢٧	تحديد طرق واساليب التدريس المرغوبة لتنفيذ محتوى المقررات والبرامج الدراسية .	اللجان الفرعية ولجنة التنسيق
٢٤-٢٨	تحديد الوسائل التعليمية ومعينات التدريس والاستخدام الأمثل لها .	اللجان الفرعية ولجنر التنسيق
٢٢-٢٩	تحديد اسس واساليب تقويم المقررات والبرامج الدراسية .	اللجان الفرعية ولجنة التنسيقي

تابع

رقم النشاط	وصف النشاط	القائم بالنشاط أو الجهة المسئولة
٢٧-٣٠	وضع دلائل المعلم لكل مقرر دراسى على كافة المستويات .	اللجان الفرعية
٢٤-٣٠	متابعة سير عمل اللجان والتنسيق بينها .	اللجنة العليا ، لجنة التنسيق
٣٠-٣١	الانتهاء من الصياغة الاولية للمقررات والبرامج الدراسية والدلائل .	اللجان الفرعية
٣١-٣٢	مراجعة المناهج الجديدة والموافقة عليها .	اللجنة العيا ، اللجان الفرعية ،لجنة التنسيق
٣٢-٣٣	اتخاذ القرار النهائى بشأنها	اللجنة العليا
٣٣-٣٠	تحديد احتياجات المناهج الجديدة من الوسائل التعليمية ومعينات التدريس والموارد المكتبية .	اللجنة العليا ، اللجان الفرعية ، لجنة التنسيق
٣٣-٣٥	تقدير عناصر التكلفة لبدء المناهج الجديدة ووضع تصور مبدئى بالموارد المتوقعة .	اللجنة العليا ،الجهاز المختص بالوزارة
٣٣-٤١	حصر المعلمين المتاحين حاليا ومستوياتهم واعبائهم وتحديد المطلوب منهم لتدعيم المناهج .	الجهاز المختص بالوزارة ، اللجنة العليا

تابع

رقم النشاط	وصف النشاط	القائم بالنشاط أو الجهة المسئولة
٣٣-٣٦	حصر التسهيلات العلمية الموجودة بالفعل داخل المدارس .	الجهاز المختص بالوزارة
٣٣-٣٨	عقد مؤتمر موسع لمناقشة المناهج الجديدة المقترحة .	اللجنة العليا ،اجهزة الوزارة المختصة
٣٧-٣٨	تدريب المعلمين .	الجهاز المختص بالوزارة
٣٣-٣٧	تأليف الكتب ومراجعتها وطباعتها	اللجنة العليا ، عدد من المؤلفين
٣٨-٣٩	تجريب المناهج الجديدة ميدانيا فى بعض المدارس المختارة .	اللجنة العليا ، الوزارة
٣٩-٤٠	تقييم التجريب مرحليا ونهائيا .	اللجنة العليا،الوزارة
٤٠-٤١	عقد مؤتمر عام موسع لمناقشة نتائج التجريب وتحسين المنهج المجرب وتطويره .	اللجنة العليا ، الوزارة الجهاز المختص بالوزارة
٤١-٤٢	الإعلان عن الوظائف الجديدة .	الجهاز المختص بالوزارة
٤١-٤٣	التدريب .	
٤٣-٤٤	مراجعة نهائية والتنفيذ .	مجلس الوزراء، الوزير

(ب) رسم الأنشطة فى شبكة الأعمال :

تقدم الكثير من المراجع والمصادر المزيد عن كيفية تصميم الشبكة ، على اننا نذكر بايجاز ان النشاط يمكن أن يمثل بسهم ، وتمثل الاحداث التى تربط بين الانشطة بدوائر يرمز لها برقم داخل هذه الدائرة . ويمكن وصف أى نشاط بالاشارة إلي رقمين ، رقم الحدث الذى يبدأ منه النشاط ورقم الحدث الذى ينهى النشاط .

وكما يذكر G.Hentschke فإنه عندما نقوم بعمل شبكة برت يجب أن نضع فى اعتبارنا بصفة قواعد هامة .

– يستطيع نشاط واحد فقط أن يربط بين حدثين ، أى أن كل نشاط له حدثين فريدين فى البداية والنهاية .

– يمكن لاى عدد من الأنشطة أن تدخل أو تنتج عن أى حدث .

– لا يمكن لأى نشاط أن يبدأ حتى تتم جميع الأنشطة المتعلقة بحدث البداية لهذا النشاط .

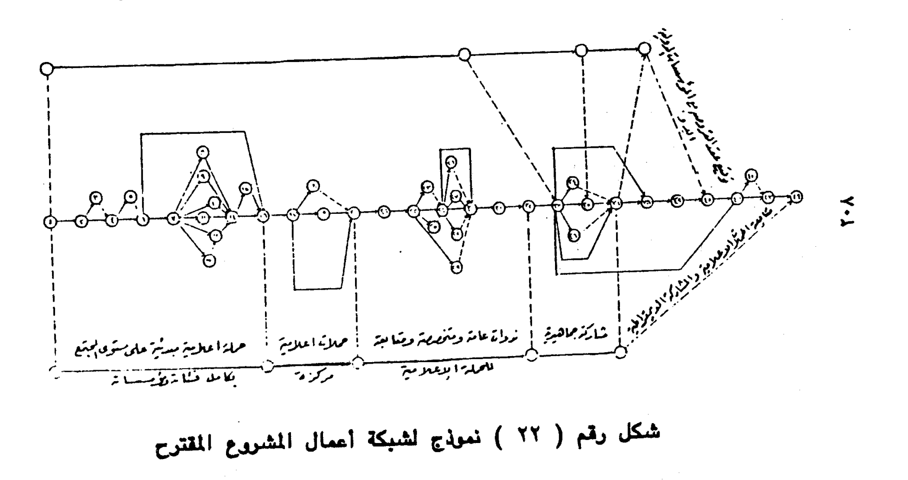
– أن طول السهم الذى يمثل كل نشاط ليس له مغزى ولكن المغزى فى اتجاهه .

والشكل رقم (٢٢) يوضح شكل هذه الشبكة وتعاقب الأنشطة فيها كما يوضح مساراتها منذ بدايتها حتى نهايتها .

(جـ) وضع تقدير زمنى لكل حدث :

يعتبر التوقيت عنصرا هاما فى التغلب على معوقات التأخر فى

مفاوضات مع مؤسسات قومية أو دولية لتامين التمويل للمشروع



شكل رقم (٢٢) نموذج لشبكة أعمال المشروع المقترح

تنفيذ خطوات المشروع ، وفى الانتهاء منه فى الموعد المحدد . ويتبع فى اسلوب برت تقدير ثلاثى ، حيث نحسب ثلاثة تقديرات للازمنة .

فهناك تقدير الزمن المتفائل Optimistic Time (A) ، وهو الوقت الذى يتوقع أن يتم فيه النشاط لو تم كل شئ على ما يرام فى خطوات العملية أو النشاط ، وتقدير الزمن المتشائم Passimistic Time (B) وهو الوقت الأعلى الذى تتم فيه هذه الانشطة إذا حدث فعلا أن كل شئ ليس على غير ما يرام ، وأخيرا تقدير الزمن الاكثر احتمالا (M) وهو الوقت المتوقع (بناء على الخبرة) أن ينتهى فيه العمل فى جميع خطوات النشاط تحت الظروف المعادية ، ومن هذه الازمنة نحدد احصائيا (توزيع بيتا) الوقت المحتمل للنشاط .

٤٥- ويلاحظ فى مشروعنا اننا اعتبرنا الوحدة الزمنية الأكثر فائدة للمشروع هى الأسبوع ، آخذا فى الاعتبار عدم تفرغ عدد من أعضاء اللجان الفرعية الذين لا يستطيعون العمل يوميا . ولنفرض أن التقديرات الزمنية التى وصل إليهاالمسئول ومساعدوه لكل انشطه المشروع في الشبكة هى كما بالجدول رقم (٨) .

(د) حساب المسار الحرج :

بفرض أن التقديرات الزمنية صحيحة بدرجة معقولة ، فإننا الأن نستطيع التنبؤ بطول المدة التى يستغرقها المشروع كله ، أى الزمن الكلى الذى تكتمل فيه كل الأنشطة ، وفترة المشروع الكلية تقدر بأن نحسب أولا الوقت الذى يستغرقه اتمام كل مسار في الشبكة . والمسار

Path هو سلسلة من الانشطة تحدد ببداية أو نهاية الأحداث ، والمسار الذى يستغرق معظم الوقت يسمى بالمسار الحرج ، وفترة المسارالحرج هى نفسها وقت انجاز المشروع كله .

ولحساب المسارالحرج يتطلب الأمرحساب نوعين من الزمن : الزمن المبكر Early Time والزمن المتأخر Leatest Time ثم يحسب لكل منهما البدايات والنهايات الزمنية والفرق بين الزمن المبكر والمتأخر يعطينا وقت السماح Slack Time . والمسار الحرج هو الذى يكون السماح على انشطته مساويا صفرا .

ويوضح الجدول رقم (٨) قيمة الأوقات المبكرة والأوقات المتأخرة وقيمة السماح الكلى ، ويلاحظ أن المسارالحرج يستغرق ١٣٢ أسبوعا بعد حساب السماح في مشروعنا المفترض .

فالانشطة الحرجة (أى التى تقع على المسارالحرج) إذا حدث فيها أى تأخير يتأخرالمشروع بقدر التأخير فى قيمة النشاط ، فمثلا لو أن النشاط ٣٣-٣٧ تأخر أربعة أسابيع فقط فإن المشروع يتأخر بدورة أربعة أسابيع ، فى حين أن النشاط ٢٢-٢٩ تأخر ١٥ أسبوعا كاملا فلن يتأخر زمن انجاز المشروع علي الاطلاق ، لأن النشاط ٢٢-٢٩ غير حرج وله فترة سماح قدرها ١٦ أسبوعا . كذلك المسار ٣٣-٤١ لو تأخر خمسين أسبوعا فلن يتأخر المشروع أطلاقا .

جدول رقم (٨)

بيان بالتقديرات المبدئية لاوقات الأنشطة والسماح الكلى لكل من انشطة مشروع مقترح لتطوير المنهج على المستوى الوطنى

رقم النشاط	وصف مختصر للنشـاط	الزمن المقدر بالاسبوع			الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة		الأوقات المتاخرة		التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة			
٢-١	تشكيل اللجنة العليا للقطر وتعيين رئيس لها	١	٢	٣	٢	٠	٢	٠	٢	,١١	٠	*
٣-٢	تحديد وظائف اللجنة العليا	١	٢	٣	٢	٢	٤	٣	٥	,١١	١	
٤-٢	تعيين اعضاء اللجنة ومقررها	٢	٣	٤	٣	٢	٥	٢	٥	,١١	٠	*
٤-٣	نشاط وهمى	٠	٠	٠	٠	٤	٤	٥	٥	٠	١	
٥-٤	تحديد أولى لأهداف المناهج	٢	٣	٤	٣	٥	٨	٥	٨	,١١	٠	*
٦-٤	تحديد أولى لاعمال اللجان الفرعية	١	٢	٣	٢	٥	٨	٦	٨	,١١	١	
٦-٥	نشاط وهمى	٠	٠	٠	٠	٨	٨	٨	٨	٠	٠	

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشـاط	الزمن المقدر بالاسبوع			الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة		الأوقات المتاخرة		التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة			
٦-٧	اقتراحات بشان أعضاء اللجان الفرعية .	١	٢	٣	٢	٨	١٠	٨	١٠	،١١	٠ ١	*
٧-٨	تعيين اعضاء لجنة فرعيه أ	١	١	١	١	١٠	١١	١١	١٢	٠	١	
٧-٩	تعيين اعضاء لجنة فرعيه ب	١	١	١	١	١٠	١١	١١	١٢	٠	١	
٧-١٠	تعين اعضاء لجنة فرعية جـ	١	١	١	١	١٠	١١	١١	١٢	٠	١	
٧-١١	تعيين اعضاء لجنة فرعية د	١	١	١	١	١٠	١١	١١	١٢	٠	١	
٧-١٢	تعيين اعضاء لجنة فرعيه هـ	١	١	١	١	١٠	١١	١١	١٢	٠	١	
٧-١٣	تعين اعضاء ورئيس لجنة التنسيق	١	٢	٣	٢	١٠	١٢	١٠	١٢	،١١	٠	

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشاط	الزمن المقدر بالاسبوع			الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة		الأوقات المتاخرة		التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة			
٨-١٤	اختيار رئيس لجنة فرعية أ	١	١	١	١	١١	١٣	١٢	١٣	٠	١	*
٩-١٤	اختيار رئيس لجنة فرعية ب	١	١	١	١	١١	١٣	١٢	١٣	٠	١	
١٠-١٤	اختيار رئيس لجنة فرعية جـ	١	١	١	١	١١	١٣	١٢	١٣	٠	١	
١١-١٤	اختيار رئيس لجنة فرعية د	١	١	١	١	١١	١٣	١٢	١٣	٠	١	
١٢-١٤	اختيار رئيس لجنة فرعية هـ	١	١	١	١	١٢	١٣	١٢	١٣	٠	٠	*
١٣-١٢	نشاط وهمى	٠	٠	٠	٠	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٠	*
١٤-١٥	مناقشة القصور الأولى لأهداف المناهج	٢	٣	٤	٣	١٣	١٦	١٣	١٦	٠,١١	٠	*

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشـــاط	الزمن المقدر بالاسبوع			الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة		الأوقات المتاخرة		التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة			
١٤-١٦	فحص نتائج البحوث بشان تقويم التعليم	٣	٣	٣	٣	١٣	١٨	١٥	١٨	٠	٢	
٦-١٦	تصميم استبيانات للرأى العام والمربين	٧	٩	١١	٩	٨	١٨	٩	١٨	،٤٤	١	
١٥-١٦	تقديم تقرير عن نتائج البحوث	٢	٢	٢	٢	١٦	١٨	١٦	١٨	٠	٠	*
١٦-١٧	تحديدنهائىللأهدافالعامةللمناهج	١	٢	٣	٢	١٨	٢٠	١٨	٢٠	،١١	٠	*
١٧-١٨	وضع أهداف خاصة وعامة لكل مادة	١	٢	٣	٢	٢٠	٢٢	٢٣	٢٥	،١١	٣	

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشـاط	الزمن المقدر بالاسبوع: متفائل	أكثر احتمالا	متشائم	الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة: البداية المبكرة	النهاية المبكرة	الأوقات المتاخرة: البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة	التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
١٧-١٩	مراجعة الاهداف العامة للمواد والتنسيق بينها .	٢	٣	٤	٣	٢٠	٢٣	٢٠	٢٣	,١١	٠	*
١٩-٢٠	اقرار الاهداف العامة والخاصة .	١	٢	٣	٢	٢٣	٢٥	٢٣	٢٥	,١١١	٠	*
١٨-٢٠	نشاط وهمى .	٠	٠	٠	٠	٢٢	٢٢	٢٥	٢٥	,١١	٠	٣
١٧-٢٠	تحديد ووصف اعمال اللجان الفرعية وبرمجتها .	١	٣	٥	٣	٢٠	٢٥	٢٢	٢٥	,٤٤	٣	
٢٠-٢١	ترجمة الاهداف العامة لاهداف سلوكية للمواد.	١	٣	٥	٣	٢٥	٢٨	٢٥	٢٨	,٤٤	٠	*

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشـاط	الزمن المقدر بالاسبوع			الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة		الأوقات المتاخرة		التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة			
٢١-٢٢	وضع معايير لاختيار محتوى المقررات .	١	٢	٣	٢	٢٨	٣٠	٢٨	٣٠	,١١	٠	*
٢٢-٢٣	تحديد المحتوى المعرفى للمقررات .	٧	٩	١١	٩	٣٠	٣٩	٣٠	٣٩	,٤٤	٠	*
٢٢-٢٤	تحديد المحتوى المهارى للمقررات .	٥	٥	٥	٥	٣٠	٣٩	٣٤	٣٩	٠	٤	
٢٢-٢٥	تحديد المحتوى الوجدانى للمقررات	٥	٥	٥	٥	٣٠	٣٥	٣٤	٣٩	٠	٤	
٢٣-٢٤	نشاط وهمى	٠	٠	٠	٠	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٠	٠	*

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشـــاط	الزمن المقدر بالاسبوع			الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة		الأوقات المتاخرة		التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة			
٢٥-٢٤	نشاط وهمى	.	.	.	.	٣٥	٣٥	٣٩	٣٩	.	٤	
٢٤-٢٦	تحديد الانشطة المصاحبة	٥	٦	٧	٦	٣٩	٤٥	٤٧	٥٣	,١١	٨	
٢٤-٢٧	تحديد طرق التحديد	٣	٦	٩	٦	٣٩	٤٥	٣٩	٤٥	١	.	*
٢٤-٢٨	تحديد الوسائل التعليمية	٥	٦	٧	٦	٣٩	٤٥	٣٩	٥٣	,١١	٨	
٢٤-٢٩	تحديد اساليب التقويم	٤	٧	١٠	٧	٣٠	٣٧	٤٦	٥٣	١	١٦	
٢٧-٣٠	وضع دلائل المعلم	٦	٨	١٠	٨	٤٥	٥٣	٤٥	٥٣	,٤٤	.	*
٢٦-٣٠	نشاط وهمى	.	.	.	.	٤٥	٤٥	٥٣	٥٣	.	٨	
٢٨-٣٠	نشاط وهمى	.	.	.	.	٤٥	٤٥	٥٣	٥٣	.	٨	
٢٩-٣٠	نشاط وهمى	.	.	.	.	٣٧	٣٧	٥٣	٥٣	.	١٦	

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشاط	الزمن المقدر بالاسبوع متفائل	أكثر احتمالا	متشائم	الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة البداية المبكرة	النهاية المبكرة	الأوقات المتاخرة البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة	التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
٢٤-٣٠	متابعة سير عمل اللجان والتنسيق بينها	١	١	١	١	٣٩	٥٣	٥٢	٥٣	٠	١٣	
٣٠-٣١	الانتهاء من الصياغة الاولية للمقررات	٦	٧	٨	٧	٥٣	٦٠	٥٣	٦٠	,١١		*
٣١-٣٢	مراجعة المناهج الجديدة	٤	٤	٤	٤	٦٠	٦٤	٦٠	٦٤	٠		*
٣٢-٣٣	اتخاذ القرار النهائى بشأنها	١	١	١	١	٦٤	٦٥	٦٤	٦٥	٠		
٣٣-٣٤	تحديد احتياجات المناهج الجديدة من الوسائل	٢	٣	٤	٣	٦٥	٦٨	٨٢	٨٥	,١١	١٧	

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشــاط	الزمن المقدر بالاسبوع			الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة		الأوقات المتاخرة		التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة			
٣٣-٣٥	تقدير عناص التكلفة لبدء المناهج .	٢	٢	٢	٢	٦٥	٦٧	٨٣	٨٥	٠	١٨	
٣٣-٤١	حصر المعلمين وتحديد المطلوب منهم .	٥	٦	٧	٦	٦٥	١٢٥	١١٩	١٢٥	.١١	٥٤	
٣٣-٣٦	حصر التسهيلات المتاحة وتحديد المطلوب .	٣	٤	٥	٤	٦٥	٦٩	٨٨	٨٥	.١١	١٦	
٣٤-٣٧	نشاط وهمى	٠	٠	٠	٠	٦٨	٦٨	٨٥	٨٥	٠	١٧	
٣٥-٣٦	نشاط وهمى	٠	٠	٠	٠	٦٧	٦٧	٨٥	٨٥	٠	١٨	
٣٦-٣٧	نشاط وهمى	٠	٠	٠	٠	٦٩	٦٩	٨٥	٨٥	٠	١٦	

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشاط	الزمن المقدر بالاسبوع			الزمن المتوقع	الأوقات المبكرة		الأوقات المتاخرة		التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة			
٣٨-٣٣	عقد مؤتمر موسع لمناقشة المناهج .	١	٢	٣	٢	٦٥	٨٩	٨٧	٨٩	,١١	٢٢	
٣٧-٣٣	تاليف الكتب ومراجعتها وطباعتها .	١٨	٢٠	٢٢	٢٠	٦٥	٨٥	٦٥	٨٥	,٤٤	.	*
٣٨-٣٧	تدريب المعلمين	٣	٤	٥	٤	٨٥	٨٩	٨٥	٨٩	,١١	.	*
٣٩-٣٨	تجريب المناهج الجديدة .	٣٠	٣٢	٣٤	٣٢	٨٩	١٢١	٨٩	١٢١	,٤٤	.	*
٤٠-٣٩	تقييم التجريب مرحليا ونهائيا	١	٢	٣	٢	١٢١	١٢٣	١٢١	١٢٣	,١١	.	*
٤١-٤٠	عقد مؤتمرعام موسع	١	٢	٣	٢	١٢٣	١٢٥	١٢٣	١٢٥	,١١	.	*

تابع جدول رقم (٨)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشاط	الزمن المقدر بالاسبوع			الزمن المتوقع	الأوقات المبكر		الأوقات المتاخرة		التباين	السماح الكلى	المسار الحرج
		متفائل	أكثر احتمالا	متشائم		البداية المبكرة	النهاية المبكرة	البداية المتاخرة	النهاية المتاخرة			
٤١-٤٢	الإعلان عن الوظائف الجديدة .	١	١	١	١	١٢٥	١٢٦	١٢٨	١٢٩		٣	
٤١-٤٣	التدريب .	٣	٤	٥	٤	١٢٥	١٢٩	١٢٨	١٢٩	,١١	٠	*
٤٢-٤٣	نشاط وهمي .	٠	٠	٠	٠	١٢٦	١٢٦	١٢٩	١٢٩		٣	
٤٣-٤٤	مراجعة نهائية والتنفيذ .	٢	٣	٤	٣	١٢٩	١٣٢	١٢٩	١٣٢	,١١	٠	*

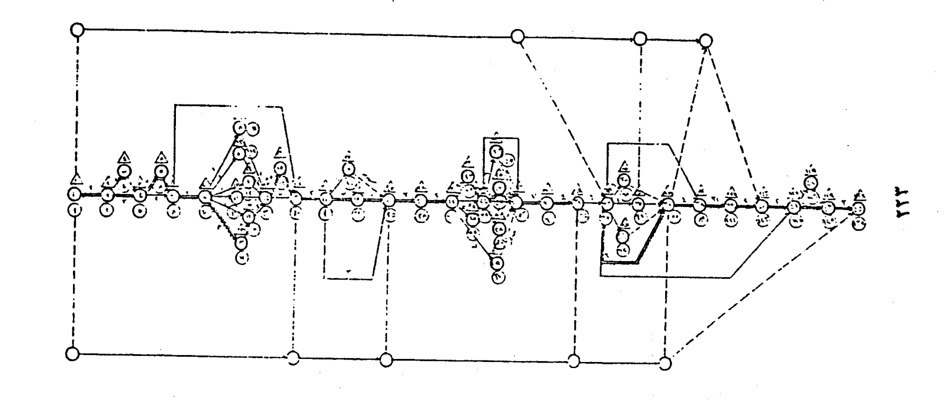
وبالتالى فإن مفهوم المسار الحرج والسماح مفيد للغاية عندما يباشر العاملون فى المشروع عملهم ، فهى تساعدهم على تحديد أهم الحدود الوقتية التى يجب أن ينبهوه لها .

وكذلك تفيد فى مراجعة تقديرات الزمن للانشطة والموارد الضرورية لاتمام المشروع وحتى عندما يرغب المسئول فى اعادة تخطيط الشبكة أو وضع بدائل أو مخططات شبكية متعددة تواجه الاحتمالات فى الظروف الطارئة ، أو عندما لا يوافق على زمن انجاز المشروع ويريد اختصاره .

وفى المثال المطروح فإن تنفيذ المشروع (زمن المسار الحرج) يحتاج إلى ١٣٢ اسبوعا فى حين أن المدة المقررة هى ١٣٠ أسبوعا ومعنى هذا أن الأمر يقتضى أما التأخر عن المدة المقررة بأسبوعين وهذا ليس بالمشكلة الصعبة واما النظر فى أحد الأنشطة الحرجة وتعديل زمنه بما يوفر هذا التأخر أو بتحويل نشاط ما إلى نشاط مواز أو أضافة عدد من الموارد البشرية التى تقوم بتنفيذ أحد الأنظمة الحرجة بما يعمل على تخفيض زمن انجازها . . الخ وبديهى أن هذا يعكس بجلاء طبيعة اسلوب برت فى تقديم بدائل وخيارات مدروسة ومحسوبة بدقة ، واجراء تعديلات جوهرية فى الشبكة ونظام العمل طوال فترة تنفيذ المشروع أو قبل البدء فيه .

(هـ) تقدير احتمالات تنفيذ المشروع :

من اجل استكمال الحسابات ، فمن الممكن أن نحدد فعلا الاحتمال



تقدير الأزمنة للمشروع المقترح وحساب المسار الحرج

الاحصائى لانجاز المشروع خلال الزمن المحدد ومعادلة حساب هذا الاحتمال تعتمد على حساب الانحرافات المعيارية والتشتت (التباين) للاوقات المتعددة للانشطة الحرجة : .

وفى المثال المطروح نجد أن التباين (التشتت) للمشروع باكمله هو ٤,٩٦ والانحراف المعيارى ٢,٢٢٧ ، واحتمال انتهاء المشروع فى وقته المحدد هو ٨٩٨, (تقريبا) ، وهذا يعنى أن هناك ثمانمائة وثمانية وتسعون فرصة فى كل ألف أن المشروع ينتهى في التاريخ الذى حددته الادارة كحد أقصى للانتهاء من تطوير المناهج .

ويمكننا للاطمئنان حساب احتمال انتهاء جميع المسارات الأخرى غير الحرجة وبحسابها فى المشروع نجد أنها تقترب من احتمال امامه المسار الحرج أو أعلى قليلا مما يوضح امكانية تنفيذ المشروع فى موعده . وبالنظر في جدول احتمالات انهاء المشروع نجد أن المشروع يمكن ان هذا الاحتمال وارد بنسبة ٧٢,٩ ٪ واحتمال عدم حدوثه أى عدم انهاء المشروع في موعده المحدد هو ٢٧,١ ٪ .

نلخص مما سبق إلى نتائج تؤكد صحة الافتراض الرئيسية للبحث والفرضيات المترتبة عليه :

أ- فالتخطيط الشبكى كما تبين لنا استطاع أن يسهم فى تقديم تصور تفصيلى معقلن عن مكونات عملية تطوير المناهج .

ب- أن التخطيط الشبكى استطاع أن يوفر زمن انجاز المشروع

بجعل انشطته متوازية ، كما استطاع أن يقدم لنا بدائل وخيارات تسمح بتخفيض الزمن الكلى للمشروع .

جـ- إن الشبكة التى قدمها اسلوب برت تفيد فى مراقبة ومتابعة كل الانشطة الرئيسية والتفصيلية للمشروع .

د- إنه يمكن احداث تعديلات مستمرة فى مشروع التطوير قبل واثناء تنفيذه بمعاونة الشبكة .

وهذا كله يؤكد الفرضية القائلة بأن التخطيط الشبكى يستطيع أن يجود عمليات تطوير المناهج وان يحقق أهدافها التحليلية والزمنية باقصى فعالية ممكنة .

ينبغى الملاحظة بأن المثال المفروض قد تم عرضه بتبسيط شديد وتسامح كبير فى التفاصيل الدقيقة للعمليات والحسابات الخاصة بالاسلوب بغرض تقريب الفكرة أكثر منه عرض تفاصيلها . وفى النهاية فإن هذا الاسلوب تتوقف فائدته وفعاليته على من يستخدمه .

النموذج الثالث :

استخدام التحليل الشبكى في تخطيط وتنفيذ مشروع انشاء مركز التكوين والتدريب المهنى *

قررت أحدى الدول أنشاء كليات للمجتمع ، وقد كلفت لجنة فنية بالقيام بدراسة مبدئية تستهدف توفير البيانات اللازمة لاتخاذ القرارات التنفيذية . وقد قامت هذه اللجنة بالدراسة المطلوبة وقدمت تقريرا أوضحت فيه تقديراتها المبدئية للأعداد المطلوب من احتياجات خطة التنمية كما حددت العوامل التى يجب مراعاتها عند اتخاذ القرارات المختلفة والبدائل المتاحة بصفة مبدئية عند اتخاذ هذه القرارات . كما أوصت اللجنة باستكمال الدراسة المبدئية لتوفير المعلومات المتعلقة بالجوانب المالية للمشروع . كما رأت ضرورة استمرار الدراسات الخاصة بالجوانب التعليمية لتحديد التخصصات المطلوبة بدقة أكبر ووضع المناهج المناسبة إلى غير ذلك من الأنشطة اللازمة لاستكمال الجوانب التخطيطية للمشروع .

وقد حددت اللجنة الأنشطة الرئيسية والفرعية للمشروع فى قائمة اجمالية (شكل١) كما قدمت وصفا تفصيليا لكل من هذه الانشطة لتوضيح المعلومات الهامة المتعلقة بكل نشاط وقد استخدمت اللجنة لتوضيح العلاقات التعاقبية للمشروع المقترح (شكل ٢) كما قامت اللجنة بتقدير مبدئى للوقت اللازم لتنفيذ كل نشاط بالاسبوع واستخدمت هذه التقديرات المبدئية لحساب المواعيد اللازمة للجدولة الزمنية (شكل ٣)

* ملخص من : رمزي محمد زكى : اسلوب التحليل الشبكى ، (بيروت : المركز العربى للتطوير الاداري ، منكرة خارجية ، د . ت)

شكل (١) قائمة مبدئية بالأنشطة الرئيسية الفرعية لمشروع انشاء مركز التكوين والتدريب المهن

الأنشطة اللازمة :

استكمال الدراسة :

- استكمال الدراسة المبدئية .
- تحديد التخصصات المطلوبة .
- تحديد الخلفية الدراسة للطالبة .

اعداد المناهج والأساليب التدريسية والكتب :

- تحديد الأساليب المناسبة للتدريس .
- وضع المناهج .
- تحديد السنوات الدراسية المناسبة .
- توزيع المناهج على السنوات الدراسية .
- تحديد الكتب الازمة (للمرحلة الأولى) .
- اجراء مسابقات لاعداد الكتب .
- أعداد الكتب اللازمة (للمرحلة الأولى) .

اعداد الهيئة التديسية والقوى البشرية الأخرى :

- تحديد القوى البشرية المطلوبة (الحجم والنوع . . الخ) .
- الإعلان عن الوظائف اللازمة .
- الاختيار .
- التعيين .

- التدريب .

قبول الطلبة :

- وضع اختبار للقدرات والميول .
- اعداد المختبرين .
- اعلان عن بدء الدراسة وقبول الطلبات .
- تطبيق الاختبارات .
- تقدير نتائج الاختبارات .
- القبول والتوزيع على التخصصات .

اعداد المبانى :

- اختيار الموقع .
- تحديد مواصفات المبانى .
- طرح عطاء تشييد المبانى .
- فتح المظاريف وتوقيع عقد التشييد .
- تشييد المبانى .

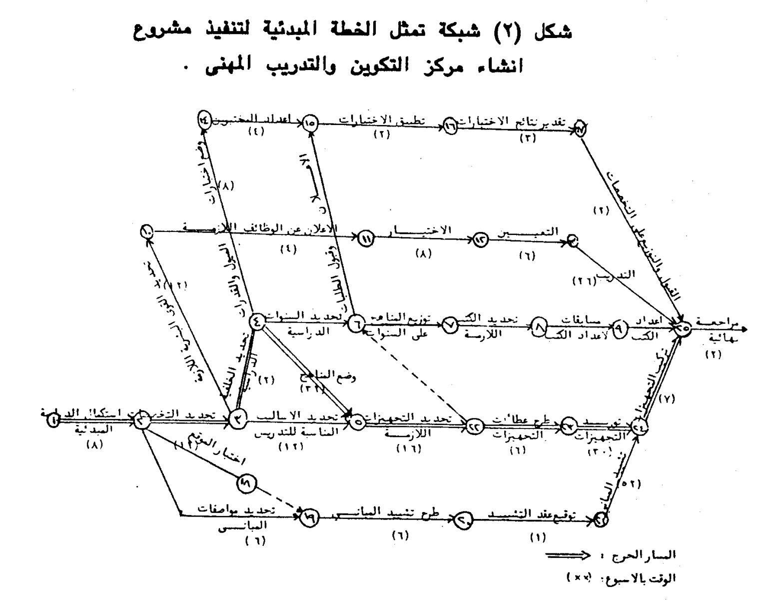
توفير التجهيزات اللازمة :

- تحديد التجهيزات المطلوبة .
- توريد التجهيزات .

مراجعة نهائية واستعداد لبدء الدراسة :

- طرح عطاءات التجهيزات .
- تركيب التجهيزات .

شكل (٢) شبكة تمثل الخطة المبدئية لتنفيذ مشروع انشاء مركز التكوين والتدريب المهنى .



جدول رقم (٣) يبين تقديرات مبدئية لأبكر وآخر مواعيد البدء والانتهاء والوقت العائم الاجمالى لكل من انشطة مشروع انشاء مركز التكوين والتدريب المهنى .

رقم النشاط	وصف مختصر للنشاط	الوقت بالاسبوع	ابكر موعد		آخر موعد		الوقت العائم الاجمالى	ملاحظات
			للبدء	للانتهاء	للبدء	للانتهاء		
١-٢	استكمال الدراسة المبدئية *	٨	٠	٨	٠	٨	صفر	
٢-٣	تحديد التخصصات المطلوبة *	١٢	٨	٢٠	٨	٢٠	صفر	
٢-١٨	اختيار الموقع	٤	٨	١٢	٤٣	٤٧	٣٥	
٢-١٩	تحديد مواصفات المبانى	٦	٨	١٤	٤١	٤٧	٣٣	
٣-٤	تحديد الخلفية الدراسية للطلبة *	٢	٢٠	٢٢	٢٠	٢٢	صفر	
٣-٥	تحديد الاساليب المناسبة للتدريس	١٢	٢٠	٣٢	٤٢	٥٤	٢٢	
٣-١٠	تحديد القوى البشرية اللازمة	١٢	٢٠	٣٢	٥٣	٧٠	٣٨	

تابع جدول رقم (٣)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشاط	الوقت بالاسبوع	ابكر موعد للبدء	ابكر موعد للانتهاء	آخر موعد للبدء	آخر موعد للانتهاء	الوقت العائم الاجمالى	ملاحظات
٤–٥	وضع المناهج *	٣٢	٢٢	٥٤	٢٢	٥٤	صفر	
٤–٦	تحديد السنوات الدراسية	٤	٢٢	٥٦	٦٤	٦٨	٤٢	
٤–١٤	وضع اختبارات القدرات والميول	٨	٢٢	٣٠	٩٥	١٠٣	٧٣	
٥–٦	(نشاط وهمى)	٠	٥٤	٥٤	٦٨	٦٨	١٤	
٥–٢٢	تحديد التجهيزات اللازمة *	١٦	٥٤	٧٠	٥٤	٧٠	صفر	
٦–٧	توزيع المناهج على السنوات الدراسية	٨	٥٤	٦٢	٦٨	٧٦	١٤	
٦–١٥	الإعلان عن الدراسة وقبول الطلبات	٤	٥٤	٥٨	١٠٣	١٠٧	٤٩	

تابع جدول (٣)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشاط	الوقت بالاسبوع	ابكر موعد للبدء	ابكر موعد للانتهاء	آخر موعد للبدء	آخر موعد للانتهاء	الوقت العائم الاجمالى	ملاحظات
٨-٧	تحديد الكتب اللازمة	٨	٦٢	٧٠	٧٦	٨٤	١٤	
٩-٨	اعلان مسابقات لاعداد الكتب	٤	٧٠	٧٤	٨٤	٨٨	١٤	
٢٥-٩	اعداد الكتب اللازمة	٢٦	٧٤	١٠٠	٨٨	١١٤	١٤	
١١-١٠	الاعلان عن الوظائف اللازمة	٤	٣٢	٣٦	٧٠	٧٤	٣٨	
١٢-١١	الاختيار	٨	٣٦	٤٤	٧٤	٨٢	٣٨	
١٣-١٢	التعيين	٦	٤٤	٥٠	٨٢	٨٨	٣٨	
٣٥-١٣	تدريب المدربين	٢٦	٥٠	٧٦	٨٨	١١٤	٣٨	

تابع جدول (٣)

رقم النشاط	وصف مختصر النشاط	الوقت بالاسبوع	ابكر موعد		آخر موعد		الوقت العائم الاجمالى	ملاحظات
			للبدء	للانتهاء	للبدء	للانتهاء		
١٤-١٥	اعداد المختبرين	٤	٣٠	٣٤	١٠٣	١٠٧	٧٣	
١٥-١٦	تطبيق الاختبارات	٢	٥٨	٦٠	١٠٧	١٠٩	٤٩	
١٦-١٧	تقدير نتائج الاختبارات	٣	٦٠	٦٣	١٠٩	١١٢	٤٩	
١٧-٢٥	قبول الطلبة والتوزيع على التخصصات	٢	٦٣	٦٥	١١٢	١١٤	٤٩	
١٨-١٩	(نشاط وهمى)	٠	١٢	١٢	٤٧	٤٧	٣٥	
١٩-٢٠	طرح عطاء تشييد المبانى	٦	١٢	١٨	٤٧	٥٣	٣٥	
٢٠-٢١	فتح مظاريف وتوقيع عقد التشييد	١٢	١٨	١٩	٥٣	٥٤	٣٥	

تابع جدول (٣)

رقم النشاط	وصف مختصر للنشاط	الوقت بالاسبوع	ابكر موعد للبدء	ابكر موعد للانتهاء	أخر موعد للبدء	أخر موعد للانتهاء	الوقت العائم الاجمالى	ملاحظات
٢١-٢٤	تشييد المبانى	٥٢	١٩	٧١	٥٤	١٠٦	٣٥	
٢٢-٢٣	طرح عطاءات التجهيزات *	٦	٧٠	٧٦	٧٠	٧٦	صفر	
٢٣-٢٤	توريد التجهيزات *	٣٠	٧٦	١٠٦	٧٦	١٠٦	صفر	
٢٤-٢٥	تركيب التجهيزات *	٨	١٠٦	١١٤	١٠٦	١١٤	صفر	
٢٥-٢٦	مراجعة نهائية	٢	١١٤	١١٦	١١٤	١١٦	صفر	

* العمليات الحرجة

الخـــلاصـــة

حاولنا أن نوضح فى الدراسة السابقة كيف أن التخطيط أو التحليل الشبكى ليس مجرد تقنية من تقنيات الزينة أو الديكور ، ولكنه للاستعمال الحقيقى بقدرته على الاستعمال الفعال فى التخطيط للتعليم والتربية ، فهو أسلوب يستطيع أن يوضح بطريقة بسيطة ومباشرة توضيح العلاقات المتبادلة فى المهام المعقدة للمشروعات الكبرى . كما أنه يسهل شرحه بالتمثيل البيانى لمشروع ، ويركز الانتباه على المجموعات الفرعية للمهام الحرجة لزمن انهاء المشروعات والبرامج ، لذا، فهو يسهم فى تحـقيق تخطيط أكثر انضباطا ، وتحكم أكثر صرامة ، وهو مفيد فى مختلف مراحل تخطيط المشروعات واداراتها ، بدءا من التخطيط المبدئى إلى جدولة الانشطة فالتحكم فيها . وأساليب التخطيط الشبكى تمكن المخطط من التعرف على الاختناقات الكامنة التى يمكن أن تحدث كنتيجة لتقصير فى الانشطة الحرجة ، وتمكنه أيضا من وضع تقديرات معقولة للتكاليف الكلية للمشروع لمختلف تواريخ الانجاز ، مما يمكن المخطط من اختيار جدول أمثل .

وكل هذه النتائج تقودنا إلى تأكيد صحة الفرضية الاساسية للدراسة والفرضيات المشتقة منها .

- فالتخطيط الشبكى يستطيع أن يسهل فى توفير زمن انجاز البرامج والمشروعات التربوية

-إن التخطيط الشبكى يستطيع أن يخفض تكلفة انجاز البرامج والمشروعات التربوية وان يقدم لنابدائل مختلفة للانفاق عليها ، فى ضوء التحكم فى زمن تنفيذ البرامج والمشروعات .

- إن التخطيط الشبكى بجناحيه يستطيع أن يقدم دورا فاعلا فى مراقبة ومتابعة أنشطة البرامج والمشروعات التربوية .

إذن ، لا يصعب علينا أن نجد فى النتائج السابقة مايدلل على صدق الفرضية التى فحواها أن التخطيط الشبكى يزدحم بالامكانات التى تستطيع أن تساعد التخطيط التربوى في خفض زمن وتكلفة البرامج والمشروعات التربوية ومراقبتها ومتابعتها دون مساس بكفايتها أو فاعليتها .

هوامش ومراجع الدراسة

(١) حول المزيد من هذه الاساليب والتقنيات . . انظر :

- Janardan Jhc and S.K.Sinka, **Construction and Foundation Engineering,** (Delthi, Khanna Publishers, Third Edition, 1981) . p . 259

- M.K.Starr , **Operations Management,** (New York, Prentice

-Hall, Inc., 1978) , pp. 143-144 .

(٢) للمزيد ، أنظر فى :

- ضياء الدين زاهر : التخطيط الشبكى لبعد الكيف فى النظم التعليمية : تطوير المناهج كنموذج ، **التربية الجديدة** ، العدد الرابع والأربعون ، مايو / أغسطس . ١٩٨٨ ، ص ٥٤ .

- رمزى محمد زكى ، **أسلوب التحليل الشبكى** . (بيروت : المركز العربى للتطوير الإدارى . د . ت) مذكرة خارجية .

- عبدالله عبدالدائم : **الثورة التكنولوجية فى التربية** (بيروت : دار العلم للملايين . ط ١٩٨١) .

- Frank W. Banghart , **Educational Systems Analysis** (London, The Mac Cmillan company , 1969) , p . 169 .

(٣) تقدم المراجع التالية لمحات عن هذه الاجيال أو بعضها :

- محمود قمبر : أى تخطيط . . لأي تربية ، **حولية كلية التربية** بجامعة قطر ، السنة الثانية ، العدد الثانى ، ١٩٨٣ ، ص ١-٣٢ .

- سيلفان لوريـيه : تخطيط التربية المستديمة ، **التربية الجديدة** ، العدد الثانى ، ابريل ١٩٧٤ ، ص (٣٥-٤٧) .

- محمد احمد الغنام : مذاهب التخطيط التربوى من منظور مفهوم التربية المتطور ، **التربية الجديدة** ، العدد الأول ، ديسمبر ١٩٧٣ ، ص(٢٩-٤٠) .

- C.D.Rowly; **The Politics of Educational Planning in-developing countries,** (Paris; International Institute fo Educational Planning, 1971) .

(٤) ضياء الدين زاهر : التعليم ونظريات التنمية : دراسة تحليلية نقدية ، مجلة **دراسات تربوية** ، القاهرة ، العدد الأول ، نوفمبر ١٩٨٥ ، ص ٢٠٤) .

(٥) محمد أحمد الغنام : **نحو استراتيجية الكيف فى التخطيط التربوى** (بيروت : المركز الاقليمى لتخطيط التربية وادارتها للبلاد العربية . ١٩٧٢) ص ص (١٠٣-١٥٢) .

(٦) للمزيد عن خصائص مثل هذه الفوضويات التربوية واثرها فى التخطيط يمكن مراجعة :

- Davidl.Clark; In Consideration of Gool-free Planning . The Failure of traditional Planning sysstems in education

.Educational Administration Quarerly, vol.7,NO.3. summer 1981 ,p.49

(٧) فريد راغب النجار : **تحليل الشبكات وتخطيط وجدولة ومراقبة المشروعات** (الكويت ، وكالة المطبوعات ، د . ت) ص ٣٤ - ٣٥ .

(٨) - Banghart , Frank W., **Educationals System Analysis,** (LKondon , The Macmin in limited , 1969) , p .

(٩) See:

Montello, P.A. and Wimberly, C.A. **Management Systems in Education,** (Linclin, Nebraska, Professional Educators Pub Lication, Inc.,1975), pp.46-47 .

(١٠) فريد راغب النجار ، **المرجع السابق** ، ص ٣٨ .

(١١) ضياء الدين زاهر : **تصميم وتخطيط مشروع كلية للدراسات العليا بجامعة عين شمس باستخدام اسلوب برت والكمبيوتر** ، (القاهرة : رسالة دكتوراه غير منشورة - جامعة عين شمس ، ١٩٨١) ص ١٩٥

(١٢) - Banghart, F.W., **op. cit.,p.**

(١٣) - Mentello, P.A. and Wimberly, C.A., op. cit., p. 44

(١٤) للمزيد حول هذه النقطة الدقيقة يمكن مراجعة :

- فايز فرج غبريال : **نماذج شبكات الأعمال وصناعة**

منتجات البلاستيك (القاهرة : معهد التخطيط القومى ، مذكرة داخلية رقم ١٠٤٥ ، ١٩٧٥ ، ص ١٤ .)

- Immegart, .L. and F.J. Pileckim, **An Introduction to System Educational Administrator,** (Mass, Addision; Wosley Publishing Company, 1973), P.150 .

- P.E.R.T Orientation and Training Center, P.E.R.T. **Fundomentals S.Vol** (Washing on, D.C.; P.E.R.T., Orintation and Training. Center, W.Y..P.

(١٥) بشأن هذه العوامل يمكن مراجعة :

- عامر الدجانى: **طريقة المسار الحرج فى ادارة المشاريع** الانشائية (القاهرة : دار المستقبل العربى ، ١٩٨٥) ص ص ٣٤ - ٣٥ .

- يسري خضر اسماعيل : تخطيط المشروعات (مرجع سابق) ص ص ٣٤١ - ٣٤٢ .

(١٦) ضياء الدين زاهر : **تصميم وتخطيط مشروع كلية للدراسات العليا بجامعة عين شمس باستخدام اسلوب برت والكمبيوتر** (القاهرة ، جامعة عين شمس ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، ١٩٨١) ص ١٩٧ - ١٩٨) .

(١٧) - Turban E., and N.P. Loomba, (eds.) , **Reading in Management Science,** (Texas, Business Builications, Inc., 1976 , p. 130 .

(١٨) - Janardan Jha and S.K. Sinha, **Construction and Foundation Engineering**, (Delhi, Khanna Publishers, Third Edition, 1981).PP. 260-270 .

(١٩) للمزيد حول هذا الأسلوب واستخداماته . . راجع :

- ابراهيم العيسوى: **أساليب اعداد التنبؤات والتصورات والخطط الطويلة المدى في مفهوم ومشكلات واساليب التخـطيط طويل المدى للـعالم العـربى ، الجـزء الثانى** (القاهرة : معهد التخطيط القومى ١٩٨٧)، ص ١١ .

- Allain, V.A, **Futursistic and Education**, (Bloomington Indiana, The Phi Delta Kappa Eduational Foundation, 1979) , PP.25-26 .

(٢٠) عامر الدجانى ، **مرجع سابق** ، ص ص ٢١ - ٣٢ ، ٤٤ - ٤٧ .

(٢١) مؤسسة الكهرباء الاتحادية : **تقويم ومتابعة البرامج الزمنية للمشروعات** ، ترجمة أحمد شكرى سالم (القاهرة : الهيئة المصرية العامة للتآلي والنشر ١٩٧٠) ص ١٧ .

(٢٢) رمضان عبد المعطى محمد ، **تقييم استخدام اسلوب برت فى تخطيط ومتابعة تنفيذ المشروعات** (القاهرة : جامعة عين شمس ، رسالة ماجستير غير منشورة ، ١٩٧٤) ص ص ٩٠ - ٩١

(٢٣) فايز فرج غبريال : مرجع سابق ص ١٥ .

(٢٤) راجع :

- Gendth, T.V., Tools for the Improvement of School Management A Study in Two Phases, (Paris, Unesco, n.d.),p19 .

(٢٥) رمضان عبد المعطى محمد ، **مرجع سابق** ص ٩٢ - ٩٣ .

(٢٦) أنظر :

- دلال صادق بطرس ، محمد صبري العطار : **الأصول العلمية والعملية فى بحوث العمليات** (القاهرة : دار الثقافة العربية . ١٩٨٢ ص ص ٣٥١-٣٥٤) .

(٢٧) رمضان عبد المعطى ، **مرجع سابق** ،

فايز فرج غبريال ، **مرجع سابق** ، ص ١٦ .

(٢٨) لمزيد من التفاصيل حول هاتين الطريقتين . . أنظر فى :

- رمضان عبد المعطى ، **مرجع سابق** ، ص ص ١٠٣ - ١٠٤ .

- عامر الدجانى ، **مرجع سابق** ، ص ١٠١ .

(٢٩) يمكن مراجعة عدد من المراجع السابقة للاطلاع على هذه القواعد إلي جانب المراجع التالية :

- فريد راغب النجار : تحليل الشبكات لتخطيط وجدولة ومراقبة المشروعات ، **مرجع سابق** ،ص ص ٦٠ - ٦١ .

- محمد عبد المفتاح منجى : تحليل الشبكات فى معهد التخطيط القومى ، **مرجع سابق** ، ص ص ٦ - ٨ .

- على السلمي : **التخطيط والمتابعة** (القاهرة : مكتبة غريب ، ١٩٨٧) . ص ص ٢٥٢ - ٢٥٤) .

- Russell - Davis , Models and Methods for Systematic Planning of Educationa, vol. 11, (combridege, Mass; Arvard Graduate School of Education, 1980) , P. 282 .

(٣٠) هذا المثال وارد فى المرجع التالى :

- محمد عبد الفتاح منجى : **مرجع سابق** ، ص ص ٤ - ٦ .

(٣٠) أنظر فى :

- حسين عطا غنيم : **تحليل شبكات الأعمال ونظم ادارة المشروعات** (القاهرة : دار الفكر العربى ، ١٩٨٦) ص ص ٢٨ - ٣٠.

- نعيم نصير : **أساليب التحليل الكمى فى الادارة** ، (عمان : دار الوثبة ، ١٩٨٥) ، ص ٤٢٥ .

- فريد راغب النجار : **مرجع سابق** ص ص ٧٢ - ٧٤ .

- **Operation Management,** (New York, Prentice - Hall, Inc, 1978) .

(٣٢) راجع :

- دلال صادق بطرس ومحمد صبرى العطار ، **مرجع سابق** ص ص ٣٥٨ - ٣٥٩) .

- على عبد السلام المعزاوى : **بحوث العمليات في مجال الانتاج والتخزين والانتاج**) القاهرة : دار النهضة العربية ، ط ٣ ، ١٩٨٠)ص ٥٨٥ .

(٣٣) أنظر :

- حمدى فؤاد على : **الاتجاهات الحديثة فى الادارة : البرمجة الخطية وبيرت** . (بيروت : دار النهضة العربية . ١٩٨٣) ص ص ٣١٩ - ٣٢٢ .

- عامر الدجانى : **مرجع سابق** ، ص ٦٠ .

(٣٤) عامر الدجانى : **مرجع سابق** ، ص ٦٢ .

(٣٥) حمدى فؤاد على : **مرجع سابق** ، ص ٣٢٦ .

(٣٦) أنظر :

- محمد عبد الفتاح منجى : **مرجع سابق** .

- حمدي فؤاد على : **مرجع سابق** ، ص ٣٢٦ .

(٣٧) محمد عبد الفتاح منجى : **مرجع سابق** ، ص ١٥ .

(٣٨) للمزيد حول هذه الأنواع من السماح ، أنظر فى :

- محمد عبد الفتاح منجى ، **مرجع سابق** ، ص ١٦ .

- عامر الدجانى ، **مرجع سابق** ، ص٧٩ .

- رمضان عبد المعطى محمد ، **مرجع سابق** ، ص ١٤١ .

(٣٩) أنظر أمثلة لذلك فى :

فريد راغب النجار ، **مرجع سابق** ، ص ٩٦ - ٩٧ .

(٤٠) محمد عبد الفتاح منجى ، **مرجع سابق** ، ص ١٣ .

(٤١)

Gleppl . Immegart and Francis J.Pilecki, **op.cit.**,p. 155

ولمناقشة مفيدة حول حدود حساب الاحتمالات فى أسلوب بيرت ، أنظر فى :

حسين عطا غنيم ، **مرجع سابق** ، ص ص ٣٦ – ٤٠ .

(٤٢) حول هذه النقطة وعلاقتها باستخدام اساليب التحليل الشبكى أنظر فى :

– محمد عبد الفتاح منجى ، **مرجع سابق** ص ص ٣٢ – ٣٣ .

– يسرى خضر اسماعيل ، **مرجع سابق** ، ص ص ٣٧٩ – ٣٨٧

– دلال صادق بطرس ومحمد صبرى العطار ، **مرجع سابق** ص ص٣٨٨ – ٣٩٥ .

– حازم احمد ياسين ومحمد سمير كامل : **محاضرات في بحوث العمليات** ، الزقازيق ، كلية التجارة – جامعة الزقازيق ، ١٩٨٠) ص ص ١٦١–١٧٠ .

(٤٣) سلامة عبد القادر وطارق المامون الريح : **تخطيط ومتابعة المشروعات باستخدام طريقة المسار الحرج وبيرت** (الكويت : وكالة المطبوعات ١٩٧٧) ص ١١٠ .

(٤٤) اعتمدنا فى شرح الخطوات علي المثال الموضح فى المرجع التالى ، مع تعديله بما يتناسب مع غرضنا : رمضان عبد المعطى محمد ، **مرجع سابق** ، ص ص ١٥٥ – ١٦٠ .

(٤٥) أنظر فى :

– عامر الدجانى : **مرجع سابق** ، ص ١٤٢ .

(٤٦) **المرجع السابق** : ص ص ١٤–١٧ ، ١٤٤–١٤٧ .

(٤٧) محمود سلامة عبد القادر ، وطارق المأمون الريح : **مرجع سابق** ص ص ٩٩ – ١٠١ .

(٤٨) يمكن مراجعة :

- يسرى خضر اسماعيل : **مرجع سابق** ، ص ٣٢٧ ومابعدها .

- Paul A. Montello and charles A winbely, **op.cit.**, pp.26-33

(٤٩) لمراجعة مفيدة حول هذه الطريقة ، أنظر :

- John Mulvaney; Analysis Bar charting: a **Simplified critical path and amalysis lysis technique**,(Washington, D.C., The world Bank,2ed,1975) .

المحتويات

فى هــذا الكتــاب :

يعرض الكاتب فى أسلوب منطقى مبسط الأسس التى تقوم عليها أساليب وتقنيات التخطيط الشبكى التى أصبحت اليوم من أهم الأساليب العلمية فاعلية فى توفير وترشيد أكثر العناصر استراتيجية وخطورة فى البرامج والمشروعات التعليمية ألا وهما : الوقت والتكلفة .

والكتاب يستجلى البنبة المنطقية والتخطيطية لأهم تلك الأساليب، ويناقش قدرتها على معالجة الاختناقات والاختلالات فى التخطيط للبرامج والمشروعات التعليمية، وتنفيذها ومتابعتها، كغياب التفصيل اللازم لخطط هذه المشروعات ، والتلكؤ فى تنفيذها، وارتفاع تكلفتها، وغياب عناصر الرقابة الدقيقة، ويوضح اسهاماتها الفعالة فى تقديم خطط إجمالية ومفصلة لإدارة المشروعات كما يقدم الكتاب نماذج تطبيقية لاستخدام هذه الأساليب فى التخطيط لعدد من المشروعات التعليمية .

والكتاب يمثل دعوة جادة لتطوير أداء المؤسسات التعليمية باستخدام أساليب التخطيط الشبكى فى اتخاذ القرارات المنطقية بشأن نواحى الهدر الزمنى والمالى فى تلك المؤسسات، وإعادة تخصيص الموارد على نحو لا يؤثر فى كفايتها وفاعليتها .

